

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

UNIVERSITÉ BADJI MOKHTAR-ANNABA
BADJI MOKHTAR- ANNABA UNIVERSITY



جامعة باجي مختار - عنابة

Faculté Des Sciences De L'ingéniorat

Département De Génie Civil

Domaine : Sciences et Techniques

Filière : Génie Civil

Spécialité : Structures

Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Thème :

ETUDE TECHNIQUE ET ADMINISTRATIVE D'UN BATIMENT R+5 EN BETON ARME A USAGE D'HABITATION

Présenté par :

- *Harrat Oulfa* - *Zeghaida Feriel* - *Bekakria Abdelrahim*

Encadrant : *Mr ATHMANI ALLAEDDINE* M.C.B UBMANNABA

Jury de Soutenance :

Mr DJEGHABA KAMEL	Professeur	UBMANNABA	Président
Mr ATHMANI ALLAEDDINE	M.C.B	UBMANNABA	Encadrant
Mme MENADI SOUAD	M.C.B	UBMANNABA	Examineur

Année Universitaire : 2019/2020



Remerciements

Toute notre parfaite gratitude et remerciement à Allah le plus puissant qui nous a donné la force, le courage et la volonté pour élaborer ce travail.

Nous remercions nos familles qui nous ont toujours encouragés et soutenus durant toutes nos études.

Nous remercions beaucoup Mr HARRAT MESSAUOD qui nous a aidé dans notre projet.

Nous adressons notre reconnaissance et nos remerciements à notre encadreur Mr ATHMANI ALLAEDDINE pour sa disponibilité permanente, pour son aide et ces orientations précieuses, tout le long de ce projet.

Nous tenons également à remercier les honorables membres du jury, pour l'honneur qu'ils nous ont accordés en acceptant d'évaluer notre travail.

Nous remercions aussi l'ensemble des enseignants du département de génie civil qui ont contribué à notre formation en master.

Enfin, notre sincère gratitude va vers tous ceux qui ont participé de près ou de loin à ce travail.

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS :

- B.A.E.L** : Béton Armé aux Etats Limites
- R.P.A** : Règles parasismiques algériennes
- C.B.A** : Règle de conception et de calcul des structures en béton armé
- D.T.R** : Document Technique Réglementaire
- E.L.U** : Etat Limite Ultime
- E.L.S** : Etat Limite de Service
- E.L.A** : Etat Limite Accidentel
- G** : Charge permanente
- Q** : charge d'exploitation
- H.A** : Haute Adhérence
- R.L** : Ronds Lisses
- kN**: kilo Newton
- ml** : mètre linéaire
- MPa** : Méga Pascal
- RDC** : Rez De Chaussée
- S_{acr}** : Section de l'acrotère
- f_{c28}** : Résistance caractéristique à la compression donnée en (MPa)
- f_{t28}** : Résistance caractéristique à la traction donnée en (MPa)
- E_s** : Module d'élasticité de l'acier
- E_{ij}** : Module d'élasticité instantanée
- E_{vj}** : Module d'élasticité différée
- ν** : coefficient de poisson
- σ_b** : Contrainte de compression du béton
- $\overline{f_{bu}}$: Contrainte de résistance du béton à l'ELU
- $\overline{\sigma_b}$: Contrainte de résistance du béton à l'ELS
- σ_s** : Contrainte de compression dans l'acier
- $\overline{\sigma_s}$: Contrainte de résistance de l'acier à l'ELS
- τ_u** : Contrainte de cisaillement
- $\overline{\tau_u}$: Valeur de cisaillement limite donné par le B.A.E.L
- f_e** : Limite d'élasticité de l'acier

Y_b : Coefficient de sécurité du béton
 Y_s : Coefficient de sécurité de l'acier
 N_u : Effort normal à l'ELU
 N_s : Effort normal à l'ELS
 F_t : Effort de traction
 V_u : Effort tranchant à l'ELU
 M_u : Moment fléchissant à l'ELU
 M_s : Moment fléchissant à l'ELS
 M_{tor} : Moment de torsion
 A_s : Section d'armatures
 A_{max} : Section d'armatures maximales
 A_{min} : Section d'armatures minimales
 A_r : Section d'armatures de répartitions
 A_t : Section d'armatures transversales
 B_{hom} : Section homogène du béton et l'acier
 \emptyset : Diamètre
 \emptyset_t : Diamètre des armatures transversales
 Δ_{ft} : La flèche
 Δ_{adm} : La flèche admissible
 L_r : Longueur de recouvrement
 S_t : Espacement des armatures
 c : L'enrobage
 d : Hauteur utile
 λ_g : L'élançement géométrique
 L_f : Longueur de flambement
 i : Rayon de giration
T.C.E : Tous Corps d'Etat
H.T : Hors Taxes
T.T.C : Toutes Taxes Comprises
T.V.A : Taux de Valeur Ajoutée
U : Unité

ENS : Ensemble

P.U : Prix Unitaire

F/P : Fourniture et Pose

WC : Water Closet

S.D.B : Salle De Bain

P.E : Porte d'Entrée

P1, P2, P3, P4 : Portes

P6 : Porte sous paillasse de cuisine

PI : Placard

PF1 : Porte Fenêtre

F2 : Fenêtre

CH : Châssis

P.M : Porte Métallique

T.A : Trappe d'Accès (terrasse)

LISTE DES FIGURES :

1^{ère} PARTIE :

Chap. I : Présentation de l'ouvrage

Figure (I.1) : diagramme contrainte-déformation du béton à l'ELU.....	8
Figure (I.2) : diagramme contrainte-déformation du béton à l'ELS.....	8
Figure (I.3) : diagramme contrainte-déformation.....	10

Chap. II : Pré dimensionnement des éléments et évaluation des charges

Figure (II.1) : plancher en corps creux.....	12
Figure (II.2) : schéma du balcon.....	13
Figure (II.3) : coupée voile en élévation.....	17
Figure (II.4) : coupes des voiles en plan pour différents cas.....	18
Figure (II.5) : schéma de l'escalier.....	19
Figure (II.6) : schéma de calcul la longueur de volée.....	20
Figure (II.7) : schéma de l'acrotère.....	21
Figure (II.8) : caractéristique de plancher étage et plancher terrasse.....	22
Figure (II.9) : schéma des murs extérieurs.....	24
Figure (II.10) : les charges G et Q de l'acrotère.....	26

Chap. III : Etude sismique

Figure (III.1) : modélisation 3D de la structure sur Robot.....	27
Figure (III.2) : disposition des voiles.....	29

Chap. IV : Ferrailage des éléments non structuraux

Figure (IV.1) : cartographie des planchers (M11).....	38
Figure (IV.2) : ferrailage des poutrelles intermédiaires.....	41
Figure (IV.3) : ferrailage des poutrelles intermédiaires.....	42
Figure (IV.4) : ferrailage coupe en travée.....	43
Figure (IV.5) : ferrailage coupe en appuis.....	43
Figure (IV.6) : ferrailage des poutrelles d'extrémités.....	43
Figure (IV.7) : ferrailage coupe en travée.....	44
Figure (IV.8) : ferrailage coupe en appuis.....	44

Figure (IV.9) : schéma dalle pleine (balcon).....	44
Figure (IV.10) : balcon 01.....	44
Figure (IV.11) : balcon 02.....	44
Figure (IV.12) : cartographie des balcons.....	45
Figure (IV.13) : poutre porte à faux (console).....	47
Figure (IV.14) : ferrailage balcon 01.....	48
Figure (IV.15) : ferrailage balcon 01 (coupe A-A).....	48
Figure (IV.16) : ferrailage balcon 01 (coupe B-B).....	49
Figure (IV.17) : ferrailage balcon 02.....	49
Figure (IV.18) : ferrailage balcon 02 (coupe A-A).....	50
Figure (IV.19) : ferrailage balcon 02 (coupe B-B).....	50
Figure (IV.20) : chargement de l'escalier.....	51
Figure (IV.21) : sollicitations escalier.....	51
Figure (IV.22) : poutre simplement appuyée.....	53
Figure (IV.23) : ferrailage volée 'A'.....	54
Figure (IV.24) : ferrailage volée 'B'.....	55
Figure (IV.25) : sollicitations poutre palière.....	56
Figure (IV.26) : ferrailage de la poutre palière.....	59
Figure (IV.27) : schéma statique de l'acrotère.....	59
Figure (IV.28) : ferrailage de l'acrotère.....	63

Chap. V : Ferrailage des éléments structuraux

Figure (V.1) : section de la PP.....	64
Figure (V.2) : disposition constructive des poutres.....	64
Figure (V.3) : sollicitations des poutres principales.....	65
Figure (V.4) : ferrailage coupe en travée.....	69
Figure (V.5) : ferrailage coupe en appuis.....	69
Figure (V.6) : ferrailage des poutres principales.....	70
Figure (V.7) : section de la PS.....	71
Figure (V.8) : sollicitations des poutres secondaires.....	71
Figure (V.9) : ferrailage des poutres secondaires.....	75
Figure (V.10) : ferrailage coupe en travée.....	75

Figure (V.11) : ferrailage coupe en appuis.....	75
Figure (V.12) : sollicitations des poteaux à l'ELU.....	76
Figure (V.13) : sollicitations des poteaux à l'ELA.....	76
Figure (V.14) : sollicitations des poteaux à l'ELU.....	76
Figure (V.15) : sollicitations des poteaux à l'ELA.....	76
Figure (V.16) : ferrailage des poteaux.....	80
Figure (V.17) : présentation des voiles 01 et 02.....	81
Figure (V.18) : σ_b^{\max} voile 01.....	85
Figure (V.19) : σ_b^{\max} voile 02.....	85
Figure (V.20) : ferrailage coupe des voiles 01 (tous les étages).....	86
Figure (V.21) : ferrailage coupe des voiles 02 (RDC, 1 ^{er} et 2 ^{ème} étages).....	86
Figure (V.22) : ferrailage coupe des voiles 02 (3 ^{ème} , 4 ^{ème} et 5 ^{ème} étages).....	87

Chap. VI : Etude de l'infrastructure

Figure (VI.1) : vue en 3D du radier.....	89
Figure (VI.2) : contrainte sous radier.....	89
Figure (VI.3) : sollicitations du radier selon Mx-x à l'ELS.....	90
Figure (VI.4) : sollicitations du radier selon My-y à l'ELS.....	91
Figure (VI.5) : le panneau le plus sollicité.....	91
Figure (VI.6) : ferrailage nappe inférieur (appuis).....	92
Figure (VI.7) : ferrailage nappe supérieur (travée).....	92
Figure (VI.8) : ferrailage coupe du radier.....	93
Figure (VI.9) : diagramme moment fléchissant des nervures.....	93
Figure (VI.10) : ferrailage coupe en travée selon x-x et y-y.....	94
Figure (VI.11) : ferrailage coupe en appuis selon x-x et y-y.....	94

LISTE DES TABLEAUX :

1^{ère} PARTIE :

Chap. I : Présentation de l'ouvrage

Tableau (I.1) : propriétés mécaniques du béton.....7

Tableau (I.2) : caractéristiques mécaniques des aciers..... 9

Chap. II : Pré dimensionnement des éléments et évaluation des charges

Tableau (II.1) : évaluation des charges du plancher terrasse inaccessible.....22

Tableau (II.2) : évaluation des charges du plancher étage courant..... 23

Tableau (II.3) : évaluation des charges du balcon terrasse inaccessible..... 23

Tableau (II.4) : évaluation des charges du balcon d'étage courant.....24

Tableau (II.5) : évaluation des charges des murs extérieurs..... 24

Tableau (II.6) : évaluation des charges du palier..... 25

Tableau (II.7) : évaluation des charges de la volée (paillasse)..... 25

Tableau (II.8) : évaluation des charges de l'acrotère..... 26

Chap. III : Etude sismique

Tableau (III.1) : période et participation massique..... 30

Tableau (III.2) : vérification de l'effort normal réduit.....31

Tableau (III.3) : valeurs des pénalités..... 32

Tableau (III.4) : la force sismique à la base par la méthode statique équivalente..... 33

Tableau (III.5) : vérification de la force sismique à la base.....34

Tableau (III.6) : vérification de l'excentricité.....34

Tableau (III.7) : vérification des déplacements inter-étage..... 35

Tableau (III.8) : vérification des déplacements max au sommet..... 35

Tableau (III.9) : justification vis-à-vis de l'effet P- Δ36

Tableau (III.10) : vérification au renversement..... 36

Chap. IV : Ferrailage des éléments non structuraux

Tableau (IV.1) : ferrailage des poutrelles..... 37

Tableau (IV.2) : vérification de la contrainte du béton à l'ELS.....39

Tableau (IV.3) : ferrailage des balcons à l'ELU.....45

Tableau (IV.4) : vérification de la contrainte du béton à l'ELS.....	46
Tableau (IV.5) : vérification de la contrainte d'acier à l'ELS.....	47
Tableau (IV.6) : vérification de la flèche (balcon 01).....	47
Tableau (IV.7) : vérification de la flèche (balcon 02).....	47
Tableau (IV.8) : ferrailage escalier.....	52
Tableau (IV.9) : vérification de la contrainte du béton.....	53
Tableau (IV.10) : vérification de la contrainte d'acier.....	53
Tableau (IV.11) : vérification de la flèche.....	54
Tableau (IV.12) : ferrailage de la poutre palière.....	56
Tableau (IV.13) : vérification de la contrainte du béton.....	58
Tableau (IV.14) : vérification de la flèche.....	58
Tableau (IV.15) : ferrailage à la torsion de la poutre palière.....	58
Tableau (IV.16) : ferrailage de l'acrotère.....	60
Tableau (IV.17) : vérification de la contrainte du béton.....	61
Tableau (IV.18) : vérification de la contrainte d'acier.....	62

Chap. V : Ferrailage des éléments structuraux

Tableau (V.1) : ferrailage des poutres principales.....	65
Tableau (V.2) : vérification de la contrainte du béton.....	68
Tableau (V.3) : vérification de la flèche.....	68
Tableau (V.4) : ferrailage des poutres secondaires.....	71
Tableau (V.5) : vérification de la contrainte du béton.....	74
Tableau (V.6) : vérification de la flèche.....	74
Tableau (V.7) : ferrailage des poteaux.....	77
Tableau (V.8) : vérification de la contrainte du béton.....	79
Tableau (V.9) : ferrailage des voiles 01.....	82
Tableau (V.10) : ferrailage des voiles 02.....	82
Tableau (V.11) : vérification de la contrainte du béton.....	85

Chap. VI : Etude de l'infrastructure

Tableau (VI.1) : ferrailage du radier.....	91
Tableau (VI.2) : ferrailage des nervures selon x-x et y-y.....	93

2^{ème} PARTIE :

Chap. I : Cahier des charges

Tableau (I.1) : bordereau des prix unitaires.....	137
Tableau (I.2) : devis quantitatif et estimatif.....	148
Tableau (I.3) : récapitulation générale.....	158
Tableau (I.4) : planning.....	160

Chap. II : Attachement et Situation

Tableau (II.1) : attachement.....	161
Tableau (II.2) : situation n° 01.....	169
Tableau (II.3) : attachement des travaux n° 01.....	172
Tableau (II.4) : situation n° 02.....	176
Tableau (II.5) : attachement des travaux n° 02.....	180

Résumé

Ce projet présente une étude détaillée d'un bâtiment constitué d'un rez-de-chaussée plus 5 étages à usage habitation, situé à 500 logts à CHABIA (EL BOUNI) dans la wilaya d'Annaba. Cette région est classée en zone IIa Selon le règlement parasismique Algérien.

Nous avons constaté une description générale du projet avec une présentation de l'étude d'architecture constituée par les différents plans architecturaux, et l'étude génie civil porte les différents plans suites par le calcul détaillé (le prédimensionnement des éléments et aussi la descente des charges). Et afin de déterminer les différentes sollicitations dues aux chargements (charges permanentes, d'exploitation et charge sismique), nous avons étudié l'étude dynamique de la structure qui a été entamée à l'aide du logiciel robot.

Et à la fin de cette partie consacrée les éléments secondaires (l'escalier, poutrelles, balcon, poutre palière et l'acrotère) aussi comprennent le ferrailage des différents éléments résistants de la structure (fondation, poteaux, poutres, voiles). Ceci, en tenant compte des recommandations du logiciel (Robot – Robot expert 2010), (BAEL91 révisée 99) et des règlements parasismiques algériens RPA 99/v2003.

Le cahier des charges et devis quantitatif et estimatif qui fait partie intégrante des contrats de services professionnels sous la responsabilité du Ministère. Il comprend : le « Cahier des charges de l'appel d'offre » qui définit notamment les obligations liées à la gestion et à l'administration d'un contrat, ainsi nous avons établi notre document contractuel « le marché » comprenant la description de l'ouvrage et précisant les modes d'exécution et les matériaux utilisés, le devis estimatif, et tous les montants contractuels estimés les travaux de ce projet. Ainsi que l'évaluation du coût des ouvrages en partant de leur mesurage, pendant et après la réalisation de ces ouvrages. Et dans l'attachement on a présenté le détail de calcul des quantités, c'est en quelque sorte un métré.

Et dans le cadre de ce projet, on a rencontré à tous les stades d'avancement avec un diagnostic de l'existant qui a permis d'avoir un paiement effectué par une situation des travaux présentée pour fonder, motiver et cadrer ce projet.

Les mots clés

Prédimensionnement, descente des charges, étude dynamique, logiciel Robot, Robot expert 2010, ferrailage, fondation, Cahier des charges de l'appel d'offre, devis quantitatif et estimatif, le marché, attachement, métré, situation des travaux.

المخلص

يقدم هذا المشروع دراسة تفصيلية لمبنى يتكون من طابق أرضي بالإضافة إلى خمس طوابق للاستخدام السكني، يقع في 500 سكن في منطقة الشابية (البوني) بولاية عنابة، هذه المنطقة مصنفة في المنطقة IIa حسب التنظيم الزلزالي الجزائري.

بدأنا بالوصف العام للمشروع مع عرض الجانب المعماري للعناصر، ثم التحجيم المسبق للعناصر وكذلك نزول الأحمال ، ومن أجل تحديد الضغوطات المختلفة بسبب التحميل (الأحمال الدائمة، التشغيلية والزلزالية) ، كذلك درسنا دراسة ديناميكية للعمارة باستخدام برنامج الروبو.

و في نهاية هذا الجزء المخصص للعناصر الثانوية (الدرج، العوارض، الشرفة والحاجز) يتضمن أيضا تعزيز العناصر المقاومة المختلفة للبناءية (الأساس، الدعامات، الحزم، الأشرعة). مع مراعاة توصيات البرمجيات (Robot expert 2010- Robot), (BAEL المعدل 99) والقوانين الجزائرية للزلازل RPA99/v2003.

يعد دفتر الشروط و الكشف الكمي و التقديري جزء لا يتجزأ من عقود الخدمة المهنية التي تقع تحت مسؤولية الوزارة، وهي تشمل " دفتر الشروط لطلب المناقصات" التي تحدد بشكل خاص الإلتزامات المتعلقة بإدارة العقد وإدارته، لذا قمنا بتأسيس وثيقتنا التعاقدية "العقد" بما في ذلك وصف العمل وتحديد طرق التنفيذ والمواد المستخدمة و التقدير و كافة المبالغ التعاقدية التقديرية لعمل هذا المشروع. و كذلك تقييم تكلفة الأعمال ابتداء من قياسها و أثناء و بعد إنجاز هذه الأعمال. و في المرفق قدمنا تفاصيل الحساب الكمي.

وفي إطار هذا المشروع، التقينا في جميع مراحل التقدم بتشخيص للوضع الحالي مما جعل من الممكن الحصول على دفعة من خلال وضع العمل المقدم لتأسيس هذا المشروع، تحفيزه و تأطيره.

الكلمات المفتاحية

التحجيم المسبق، نزول الأحمال، دراسة ديناميكية، برمجيات Robot expert 2010, Robot, التعزيز , الأساس, دفتر الشروط لطلب المناقصات, الكشف الكمي و التقديري, العقد, المرفق, الحساب الكمي, وضع العمل.

Summary

This project presents a detailed study of a building consisting of a ground floor plus 5 floors for residential use, located at 500 lodgments in CHABIA (EL BOUNI) in the wilaya of Annaba. This region is classified in zone IIa According to the Algerian seismic regulation.

We noted a general description of the project with a presentation of the architectural study constituted by the various architectural plans, and the civil engineering study covers the various plans suites by the detailed calculation (the pre-sizing of the elements and also the descent charges). And in order to determine the different stresses due to the loads (permanent, operating and seismic loads), we studied the dynamic study of the structure which was initiated using the Robot software.

And this part it devoted to the secondary elements (the staircase, joists, balcony landing beam and the parapet) also include the reinforcement of the various resistant elements of the structure (foundation, posts, beams, walls). This, taking into account the software recommendations (Robot - Robot expert 2010), (BAEL91 revised 99) and the Algerian seismic regulations RPA 99/v2003.

The Specifications and quantitative and estimated quote which are an integral part of professional service contracts under the responsibility of the Ministry. It includes: the "Specifications of the call for tenders" which defines in particular the obligations related to the management and administration of a contract, thus we have drawn up our contractual document "the contract" including the description of the work and specifying the methods of execution and materials used, the estimate, and all estimated contractual amounts for the work of this project. As well as the evaluation of the cost of the works starting from their measurement, during and after the realization of these works. And in the attachment we presented the details of the calculation of the quantities, it is in a way a quantity survey.

And within the framework of this project, we met at all stages of progress with a diagnosis of the existing situation which made it possible to have a payment made by a work situation presented to found, motivate and frame this project.

Keywords

Pre-sizing, descent charges, Dynamic study, Robot software, Robot expert 2010, reinforcement, foundation, Specifications of the call for tenders, quantitative and estimated quote, the contract, attachment, quantity survey, work situation.

SOMMAIRE

Introduction générale.....	1
-----------------------------------	----------

PARTIE I

Introduction.....	3
Chapitre I : Présentation de l'ouvrage.....	4
Chapitre II : Pré dimensionnement des éléments et évaluation des charges.....	12
Chapitre III : Etude Sismique.....	27
Chapitre IV : Ferrailage des éléments non structuraux.....	37
Chapitre V : Ferrailage des éléments structuraux.....	64
Chapitre VI : Etude de l'infrastructure.....	88
Conclusion.....	95

PARTIE II

Introduction.....	96
Chapitre I : Cahier des charges.....	97
Chapitre II : Attachement et Situation.....	161
Conclusion.....	183
Conclusion générale.....	184

Bibliographie

ANNEXES

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Nous sommes menés à réaliser un projet de fin d'étude, ce dernier consiste à calculer et à dimensionner une structure afin qu'elle remplit sa mission tel que les normes conceptuelle et technique soit rempli.

On a divisé ce projet en deux parties, chaque partie consiste des chapitres.

➤ Pour la 1^{ère} partie :

Dans le chapitre 1 : le projet qui nous a été confié consiste à l'étude d'un bâtiment R+5 à usage d'habitation qui sera implanté à ANNABA région correspondant à la zone (IIa), zone moyenne sismicité selon le RPA 99 version 2003.

Cet ouvrage est classé comme étant un ouvrage courant d'importance moyenne, car sa hauteur ne dépasse pas 48 m, c'est le groupe 2.

Pour le chapitre 2 : tous qui est prédimensionnement des éléments et Evaluation des charges pour un but " le précalcul "des sections des différents éléments résistants. Il se fait selon les règles du BAEL 91 et le RPA 99 modifié 2003, pour arriver à déterminer une épaisseur économique afin d'éviter un surplus d'acier et du béton. Les résultats obtenus ne sont pas définitifs, ils peuvent être augmentés après vérifications dans la phase du dimensionnement.

Le chapitre 3 : basé sur l'étude dynamique d'une structure qui représente une étape primordiale dans l'étude générale d'un ouvrage en Génie Civil dans une zone sismique (zone IIa dans notre cas), ou éventuellement soumis à des actions accidentelles (vent extrême, explosion...).

La résolution ne peut pas être faite manuellement à cause du volume de calcul. Donc l'utilisation d'un logiciel préétablie en se basant sur la méthode des éléments finis est nécessaire par exemple « ETABS, Robot... » avec une modélisation adéquate de la structure, peut aboutir à une meilleure définition des caractéristiques dynamiques propres d'une structure donnée.

Dans cette étude nous allons utiliser le logiciel Robot version 17.

Dans le chapitre 4 : on étudiera tous les éléments non structuraux (secondaires) tels que les planchers (les poutrelles), les escaliers, l'acrotère et les balcons. On a utilisé le logiciel d'analyse des structures (Robot) pour déterminer les moments fléchissants, les efforts normaux et tranchants et le Robot expert 2010 pour le ferrailage.

Le chapitre 5 : concerne le ferrailage des éléments structuraux (principales), notre structure est un ensemble tridimensionnel des poteaux, poutres et voiles liés rigidement et capable de reprendre la totalité des forces verticales et horizontales.

Pour déterminer les moments fléchissants, les efforts normaux et tranchants on utilise le logiciel d'analyse des structures (Robot) et pour le ferrailage on utilise le Robot expert 2010.

Dans le chapitre 6 : nous avons étudié et ferrillé la fondation à l'aide des logiciels Robot et Robot expert 2010.

➤ Pour la 2^{ème} partie :

Le chapitre 1 : basé sur les documents établis par le service contractant et adressés aux candidats qui font la demande ; ces documentations relatives au cahier des charges à l'appel d'offres ouvert ou restreint qui fixe les dispositions techniques applicables à tous les marchés portant sur une même nature de travaux et la description des matériaux à utiliser de fournitures, d'études ou de services et approuvés arrêté du ministre concerné.

Les cahiers des prescriptions spéciales qui fixent aussi les clauses propres à chaque marché, et le coût de réalisation qui a été proposé par le cocontractant et approuvé par le service contractant, tous autres documents concernant le mode de paiement effectué à l'entreprise pendant et après la réalisation de ces ouvrages.

Dans le chapitre 2 : notre document écrit réalisé au cours de travaux ou dès la fin, ce règlement définitif de l'entreprise d'exécution correspond à la réalisation complète des prestations convenues et réalisées par un ou plusieurs lots, tranches ou il peut s'agir d'un bon de commande d'un marché donné. Le paiement du marché est complètement intangible et irrévocable, et il lie définitivement l'entreprise et le maître d'ouvrage. On a réalisé tous les contrôles sur l'exactitude des calculs établies et surveiller leur conformité avec tous les clauses contractuelles.

Et pour finir ce mémoire s'oriente exclusivement vers une étude d'un tout en conciliant l'aspect du dimensionnement manuel et celui du dimensionnement à base de logiciels.

Et on a bien concrétisée de nombreuses connaissances théoriques antérieurement acquises (parcours universitaires) ; ceci vient à point nommé de chacun d'entre nous de renforcer ses capacités techniques indispensables.

PARTIE I

Introduction :

Le rôle de l'ingénieur en structure de génie civil dans un projet de construction d'un immeuble est fondamental. Il doit concevoir et calculer les éléments de la structure de manière qu'ils puissent résister à toutes les sollicitations prévues et à présenter une durabilité et une sécurité satisfaisante pendant toute la période d'exploitation.

Les règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé aux états limites (B.A.E.L.91) et les règles parasismiques algériennes R.P.A 99 (Version2003) sont utilisées dans ce projet, certains calculs sont effectués avec le logiciel Robot et les autres calculs ont été faits manuellement, tous les dessins de coffrage et ferrailage ont été réalisés avec le logiciel AutoCAD.

CHAPITRE I

Présentation de l'ouvrage

Introduction :

Le projet qui nous a été confié consiste à l'étude d'un bâtiment à usage d'habitation qui sera implanté à ANNABA région correspondant à la zone (IIa), zone moyenne sismicité selon le **RPA 99 version 2003**.

I. Description du bâtiment :

Le bâtiment comporte un rez-de-chaussée et 5 étages d'habitation.

a. Classification selon RPA 99 version 2003 :

Cet ouvrage est classé comme étant un ouvrage courant d'importance moyenne, car sa hauteur ne dépasse pas 48 m, c'est le groupe 2.

b. Description des éléments du bâtiment :

- **Ossature :**

- D'après le **RPA** le système de contreventement de la structure est un système de contreventement mixte assuré par des portiques et des voiles.

- **Plancher :**

- Le type de plancher est adopté pour tous les niveaux et pour celui des planchers à corps creux. Néanmoins, il existe des zones où on a opté pour les dalles pleines (les balcons).

- **Terrasse :**

- La terrasse du bâtiment est inaccessible sauf pour l'entretien avec des revêtements.

- **Escaliers :**

- Les escaliers sont à paillasse adjacente comprenant deux paillasses et un palier intermédiaire.

- **Revêtement :**

- Carrelage pour les planchers et des escaliers.
- Mortier de ciment pour les murs extérieurs.
- Enduit de plâtre pour les plafonds et murs intérieurs.

- **Maçonnerie :**

- La maçonnerie de notre structure sera exécutée en brique creuse.

✦ Murs extérieurs : ils sont constitués en deux rangées.

- ➔ Brique creuse de 15cm d'épaisseur.
- ➔ L'âme d'air de 5cm d'épaisseur.
- ➔ Brique creuse de 10cm d'épaisseur.

- ✦ Murs intérieurs (cloisons de répartition) : ils sont constitués par une cloison de 10cm d'épaisseur.

- **L'acrotère** :

- Au niveau de terrasse, le bâtiment est entouré d'un acrotère conçu en béton armé de 60cm d'hauteur et de 10 cm d'épaisseur.

c. Caractéristique dimensionnelles :

Cette étude se fera en considérant les paramètres suivants :

- Longueur en plan : 26.66m
- Largeur en plan : 18.48m
- Hauteur du RDC : 3.06m
- Hauteur étage courant : 3.06m
- Hauteur totale : 18.36m
- Hauteur de l'acrotère est de : 60cm

II. REGLES ET HYPOTHESES DE CALCUL :

L'étude de cet ouvrage est effectuée conformément aux règlements ci-après :

a. Le règlement [BAEL 91] (Béton Armé aux Etats Limites) :

Basé sur la théorie des états limites.

- **Etats limites ultimes (ELU)** : correspondent à la valeur maximale de la capacité portante de la construction, soit :
 - Equilibre statique (renversement du bâtiment).
 - Résistance de l'un des matériaux de la structure (non rupture).
 - Stabilité de forme (non flambement des poteaux et des voiles).

La Combinaison d'action à l'état limite ultime est : $q=1.35G+1.5Q$

- **Etats limites de service (ELS)** : constituent les frontières au delà desquelles les conditions normales d'exploitation et de durabilité de la construction ou de ses éléments ne sont plus satisfaites soient :
 - Ouverture des fissures (limité la contrainte de traction des aciers pour limiter l'ouverture des fissures).
 - Déformation des éléments porteurs (la flèche maximale ne devrait pas dépasser la flèche limite).
 - Résistance à la compression du béton.

La Combinaison d'action à l'état limite de service est : $q=G+Q$

b. [RPA99]/version2003 (Règles Parasismiques Algériennes) :

Elles sont applicables à toutes les catégories de constructions courantes de configuration simple et régulière.

Le but de ce règlement est de prévoir les mesures à la conception et à l'exécution des constructions, il prévoit :

- Une classification selon les zones sismiques et le groupe d'usage d'une construction, les caractéristiques et les conditions du sol de fondations.
- Une conception sur la catégorie d'ouvrage pour prévoir un système convenable de contreventement.
- Des dimensionnements en vigueur des éléments structuraux.

III. CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX :

Le matériau essentiel utilisé pour la construction de cet ouvrage est le béton armé, constitué de béton et d'acier.

a. Béton :

Le béton est un matériau utilisé pour construire de nombreux type d'ouvrages dans les domaines du bâtiment des travaux publics et de l'hydraulique, il est constitué par le mélange du ciment, de granulats (sable et gravier) et d'eau, et dans certains cas d'adjuvants.

❖ Matières constitutives du béton :

La composition courante d' 1m³ de béton est la suivante :

- 350 kg de ciment de 42.5R
- 530 L de sable
- 740L de gravillon
- 175 L d'eau de gâchage

La méthode adoptée dans beaucoup de chantier en Algérie

- 350 kg de ciment de 42.5R
- 400 L de sable $D_s < 5$ mm
- 800 L de gravillon $5 \text{ mm} < D_g < 25$ mm
- 175 L d'eau de gâchage

❖ Caractéristiques physiques et mécaniques du béton :

Les caractéristiques mécaniques du béton sont données par le tableau suivant :

Résistance à la compression	Résistance en traction	Module d'élasticité		Coefficient De poisson
		Instantané	différé	
j < 28 jours → $f_{cj} = 0,685 f_{c28} \log(j+1)$	$f_{ij} = 0,6 + 0,006 f_{cj}$ $f_{t28} = 2,1 \text{MPa}$			$\nu = \frac{\Delta L}{L}$ $\nu = 0,2$
j = 28 jours → $f_{cj} = f_{c28}$		$E_{ij} = 11000(f_{cj})^{1/3}$	$E_{vj} = 3700(f_{cj})^{1/3}$	
j > 28 jours → $f_{cj} = 1.1 f_{c28}$ $f_{c28} = 25 \text{MPa}$		$E_{ij} = 32164,20 \text{ MPa}$	$E_{vj} = 10818,86 \text{ MPa}$	

Tableau (I.1) : propriétés mécaniques du béton.

▪ **Masse volumique :**

Elle varie entre 2.2 à 2.5 t/m³ suivant la qualité d'acier mise dans le béton, elle est généralement dans les calculs prise pour béton ordinaire égale à 2.5 t/m³.

▪ **Résistances caractéristiques :**

Compte tenu de la durée des réactions chimiques qui est de 28 jours (réaction achevée à 90%), on détermine à cet âge la résistance caractéristique à la traction dite f_{t28} et à la compression notée f_{c28} par des essais ; on a fixé une valeur de **25MPa** pour f_{c28} , et par conséquent : **$f_{t28} = 0.6 + 0.06 f_{c28} = 2.1 \text{MPa}$** .

Un contrôle régulier sur chantier est exigé.

Contraintes limites :

1. à l'ELU :

Est notée $\overline{f_{bu}}$ tel que :

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

Avec :

- γ_b : coefficient de sécurité du béton, il vaut 1.5 pour les combinaisons fondamentales et 1.15 pour les combinaisons accidentelles.
- θ : coefficient qui dépend de la durée d'application de la combinaison d'action .Il est fixé à
 - 1 : lorsque la durée probable d'application de la combinaison d'action considérée est supérieur à 24h
 - 0.9 : lorsque cette durée est comprise entre 1h et 24h
 - 0.85 : lorsqu' elle est inférieur à 1h

Le coefficient de minoration 0,85 a pour objet de couvrir l'erreur faite en négligeant le fluage du béton.

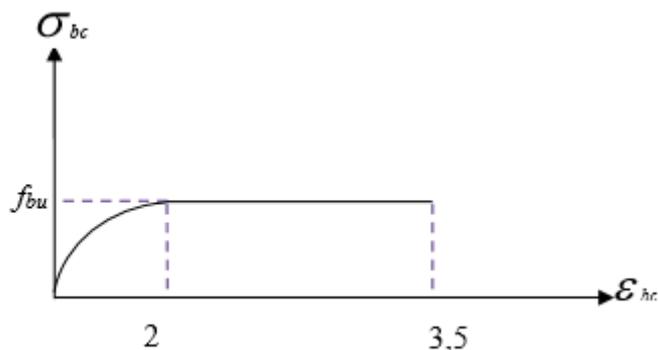


Figure (I.1) : diagramme contrainte-déformation du béton à L'ELU.

2. à ELS :

Est donné par :

$$\overline{\sigma_b} = 0.6 f_{c28}$$

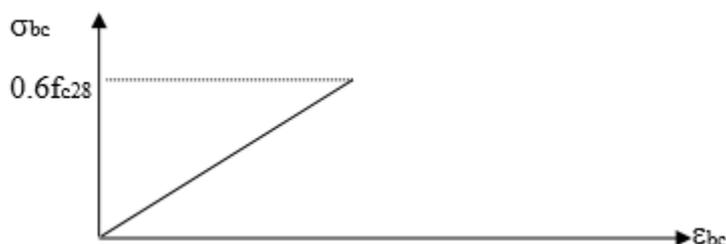


Figure (I.2) : diagramme contrainte-déformation du béton à l'ELS.

Contrainte ultime de cisaillement de béton :

La contrainte ultime de cisaillement est limitée par $\tau_u \leq \overline{\tau_u}$

Sachant que :

La contrainte ultime du cisaillement du béton est définie par :

$$\tau_u = \frac{V_u}{bd}$$

Avec :

V_u : Effort tranchant.

b, d : Dimensions de pièce.

Les armatures transversales perpendiculaires à la ligne moyenne sont autorisées si τ_u ne dépasse pas

$\overline{\tau_u} = \text{Min} (0.13.f_{c28} ; 5\text{MPa}) = 3.33\text{MPa} \rightarrow$ fissuration peu nuisible.

$\overline{\tau_u} = \text{Min} (0.1.f_{c28} ; 4\text{MPa}) = 2.5\text{MPa} \rightarrow$ fissuration préjudiciable (ou très préjudiciable).

Module de déformation longitudinale du béton :

Ils existent deux modules de déformation déterminés d'après [le **BAEL 91**].

1. Le module de déformation instantanée : Pour des charges d'une durée d'application inférieur à 24 heures on a :

$$E_{ij} = 11000 \times \sqrt[3]{f_{cj}} \quad \text{d'où} \quad E_{i28} = 32164.2 \text{ MPa}$$

2. Le module de déformation différée : Pour des charges de longue durée d'application on a :

$$E_{vj} = 3700 \times \sqrt[3]{f_{cj}} \quad \text{d'où} \quad E_{v28} = 10818.86 \text{ MPa}$$

➤ **Coefficient de Poisson :**

Ce coefficient étant le rapport des déformations transversales et des déformations longitudinales noté "v". Conformément au règlement [BAEL 91]:

À l'ELU : $v = 0 \Rightarrow$ calcul des sollicitations (béton fissuré).

À l'ELS : $v = 0,2 \Rightarrow$ calcul des déformations (béton non fissuré).

b. Acier :

L'acier est un alliage fer carbone en faible pourcentage, son rôle est d'absorber les efforts de traction, de cisaillement et de torsion, On distingue deux types d'aciers :

- Aciers doux ou mi-durs pour 0.15 à 0.25 % de carbone.
- Aciers durs pour 0.25 à 0.40 % de carbone.

Le module d'élasticité longitudinal de l'acier est pris égal à : $E_s = 2,1 \cdot 10^5 \text{ MPa}$.

❖ **Caractéristique mécanique :**

La caractéristique mécanique la plus importante des aciers est la limite élastique f_e .

Le tableau suivant nous donne quelques exemples d'aciers.

Nature	Utilisation	Nuance	Diamètres (mm)	Limites élastiques en MPa	Module d'élasticité
R.L	Armatures Transversales	Fe E235	$\emptyset < 10$	FeE =22 ($f_e = 215 \text{ MPa}$) FeE =24 ($f_e = 235 \text{ MPa}$)	$E_s = 2,1 \cdot 10^5 \text{ MPa}$
Barre HA	Armatures Longitudinales	Fe E400	$\emptyset > 10$	$f_e = 400 \text{ MPa}$	
Treilles soudes	Eléments plans	TLE 520	$\emptyset < 6$	$f_e = 520 \text{ MPa}$	

Tableau (I.2) : caractéristiques mécaniques des aciers.

Treillis soudés (T.S) Pour le voile périphérique et hourdis (dalle de compression), on utilise le treillis soudés.

❖ **Contrainte limite de l'acier :**

▪ **Contrainte à ELU :**

On adopte le diagramme contrainte-déformation suivant, avec :

f_e : contrainte limite élastique.

ϵ_s : déformation (allongement) relative de l'acier.

$$\epsilon_s = \left[\frac{f_e}{\gamma_s E_s} \right]$$

σ_s : contrainte de l'acier $\rightarrow \sigma_s = \frac{f_e}{\gamma_s}$

γ_s : coefficient de sécurité de l'acier

- $\gamma_s = 1.15$ en cas de situations durables ou transitoires.
- $\gamma_s = 1.00$ en cas de situations accidentelles.

Pour les aciers FeE400 on a : $\epsilon_{es} = \frac{400}{1,15 \times 2.10^5} = 1,74\%$

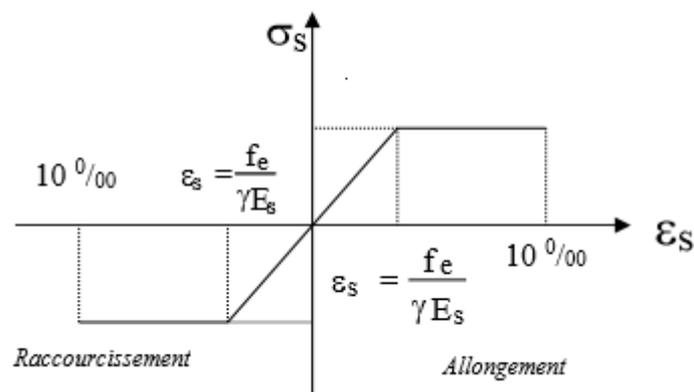


Figure (I.3) : diagramme contrainte-déformation.

▪ **Contrainte à ELS :**

Cette contrainte dépend de la nature des fissures dans le béton, on détermine :

1. **Fissuration peu nuisible** : pas de vérification.
2. **Fissuration préjudiciable** : $\bar{\sigma}_s = \text{Min} (2/3 f_e ; 110 \cdot \sqrt{\eta_t \cdot f_t})$ (MPa)
3. **Fissuration très préjudiciable** : $\bar{\sigma}_s = \text{Min} (1/2 f_e ; 90 \cdot \sqrt{\eta_t \cdot f_t})$ (MPa)

Avec :

η : coefficient de fissuration.

$\eta = 1$ pour les aciers ronds lisses.

$\eta = 1,6$ pour les aciers à haute adhérence (HA).

➤ **Coefficient d'équivalence :**

Le coefficient d'équivalence noté n est le rapport suivant : $n = \frac{E_s}{E_b} = 1.5$

Avec :

n : coefficient d'équivalence.

E_s : module de déformation de l'acier.

E_b : module de déformation du béton.

IV. HYPOTHESES DE CALCUL :

Le calcul en béton armé est basé sur les hypothèses suivantes :

- Les sections droites restent planes après déformation ;
- Il n'y a pas de glissement entre les armatures d'acier et le béton ;
- Le béton tendu est négligé dans le calcul de la résistance à cause de sa faible résistance à la traction ;
- Le raccourcissement unitaire du béton est limité à 3,5‰ en flexion simple ou composée et à 2‰ dans la compression simple ;
- L'allongement unitaire dans les aciers est limité à 10‰.

La contrainte de calcul, notée " σ_s ", est définie par la relation : $\sigma_s = \frac{f_e}{\gamma_s}$

- Acier rond lisse $\begin{cases} \sigma_s = 204,34MPa & \text{Situation durable} \\ \sigma_s = 235MPa & \text{Situation accidentelle} \end{cases}$
- Acier à haute adhérence $\begin{cases} \sigma_s = 348MPa & \text{Situation durable} \\ \sigma_s = 400MPa & \text{Situation accidentelle} \end{cases}$

Conclusion :

Ce chapitre a consacré une vue globale sur notre projet, les différents règlements à utiliser ainsi les caractéristiques des matériaux à adopter.

CHAPITRE II

Prédimensionnement et
évaluation des charges

■ Prédimensionnement des éléments :

Introduction :

Le prédimensionnement a pour but “ le précalcul “ des sections des différents éléments résistants. Il se fait selon les règles du BAEL 91 et le RPA 99 modifié **2003**, pour arriver à déterminer une épaisseur économique afin d’éviter un surplus d’acier et du béton. Les résultats obtenus ne sont pas définitifs, ils peuvent être augmentés après vérifications dans la phase du dimensionnement.

1. Prédimensionnement :

A. Prédimensionnement des planchers :

Les planchers sont des plaques minces dont l’épaisseur est faible par rapport à leurs dimensions en plan.

Dans notre structure on a deux types de planchers : a dalle pleine et a corps creux.

a) Plancher en corps creux :

Ces planchers sont constitués des poutrelles préfabriquées associées aux corps creux. Pour le prédimensionnement de la hauteur des poutrelles on utilisera la condition de flèche donnée par le CBA93 (art : 6.8.4.2.4) :

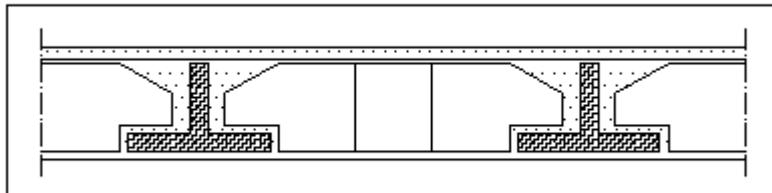


Figure (II.1) : plancher en corps creux.

$$e \geq \frac{L}{22.5}$$

Avec :

e : Epaisseur de la dalle de compression + corps creux.

L : La distance maximale de la poutre

$$L_{\max} = 4.7 \text{ m} \Rightarrow e \geq 20.88 \text{ cm}$$

On prend : **(16+4) cm.**

b) Plancher en dalle pleine (palier, balcon) :

L'épaisseur des dalles dépend le plus souvent des conditions d'utilisation que des vérifications de résistance, on déduit donc l'épaisseur des dalles à partir des conditions ci-après.

i. Résistance au feu :

$e=7,0\text{cm}$ pour une heure de coupe de feu

$e=11\text{cm}$ pour deux heures de coupe de feu

D'où : $e = 11\text{cm}$.

ii. Isolation phonique :

Pour assurer une isolation phonique minimale, l'épaisseur de plancher doit être supérieure ou égale à 15 cm.

iii. Résistance à la flexion :

Les conditions qui doivent vérifiées selon le nombre des appuis sont les suivantes :

- Dalle reposant sur deux appuis : $\frac{L_x}{35} \leq e \leq \frac{L_x}{30}$
- Dalle reposant sur trois ou quatre appuis : $\frac{L_x}{45} \leq e \leq \frac{L_x}{40}$

✦ Palier :

L_x étant la plus petite portée de panneau le plus sollicité (cas le plus défavorable)

- $L_x=1.2\text{ m}$

- $L_y=3\text{ m}$

$$\rho = \frac{L_x}{L_y} = \frac{1.2}{3} = 0.4$$

⇒ Dans notre cas les dalles reposant sur deux appuis ont une portée $L_x=1.2\text{m}$

On aura donc : $\frac{120}{35} \leq e \leq \frac{120}{30}$ [cm].

Soit : $3.43 \leq e \leq 4$ [cm]

Donc, on prend : **$e=15\text{ cm}$** (isolation phonique).

✦ Balcon :

Le balcon est constitué d'une dalle pleine encastree dans les poutres, l'épaisseur est conditionnée par :



Figure (II.2) : schéma du balcon.

- $L_x=2.15$ m
 - $L_y=2.2$ m
- $$\rho = \frac{L_x}{L_y} = \frac{2.15}{2.2} = 0.98 > 0.4$$

⇒ Dans notre cas les dalles reposant sur quatre appuis ont une portée $L_x=2.15$ m

On aura donc : $\frac{215}{45} \leq e \leq \frac{215}{40}$ [cm].

Soit : $4.78 \leq e \leq 5.375$ [cm]

Donc, on prend : **e=15 cm** (isolation phonique).

B. Prédimensionnement des poutres :

Les poutres sont des éléments porteurs en béton avec des armatures en acier incorporé, servant de base à transmettre les charges aux poteaux.

Le prédimensionnement des poutres est effectué selon les formules de BAEL91 et vérifié selon le RPA99-2003.

❖ Selon BAEL91

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{L}{15} \leq h \leq \frac{L}{10} \\ 0.3h \leq b \leq 0.7h \end{array} \right.$$

❖ Vérification d'après RPA99 version 2003 :

$$\left\{ \begin{array}{l} b \geq 20 \text{ cm} \\ h \geq 30 \text{ cm} \\ \frac{h}{b} \leq 4 \end{array} \right.$$

Avec : L : la portée de la poutre.

h : la hauteur de la poutre.

b : la largeur de la poutre.

a) **Les poutres principales** : $L= L_{\max} = 4.8$ m

☒ Par BAEL 91 :

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{480}{15} \leq h \leq \frac{480}{10} \Rightarrow 32 \leq h \leq 48 \Rightarrow h=40\text{cm} \\ 0.3h \leq b \leq 0.7h \Rightarrow 12 \leq b \leq 28 \Rightarrow b=30\text{cm} \end{array} \right.$$

On prend : **(30x40) cm²**

→ **h = 40 cm**

→ **b = 30 cm**

❖ **Vérification d'après RPA99 version 2003 :**

$$\left\{ \begin{array}{l} b = 30\text{cm} > 20\text{cm} \dots\dots\dots \text{vérifier} \\ h = 40\text{cm} > 30\text{cm} \dots\dots\dots \text{vérifier} \\ \frac{h}{b} = \frac{40}{30} = 1.33 < 4 \dots\dots\dots \text{vérifier} \end{array} \right.$$

✓ Donc on choisit une poutre de section **(30x40) cm²**

b) Les poutres secondaires : L = L_{max} = 4.70m

☒ **Par BAEL 91 :**

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{470}{15} \leq h \leq \frac{470}{10} \Rightarrow 31.33 \leq h \leq 47 \Rightarrow h=35\text{cm} \\ 0.3h \leq b \leq 0.7h \Rightarrow 10.5 \leq b \leq 24.5 \Rightarrow b=30\text{cm} \end{array} \right.$$

On prend : **(30x35) cm²**

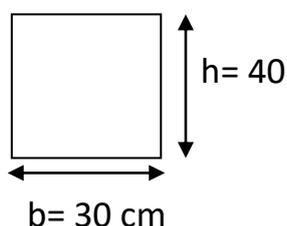
➔ **h = 35 cm**

➔ **b = 30 cm**

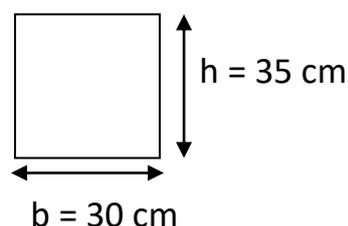
❖ **Vérification d'après RPA99 version 2003 :**

$$\left\{ \begin{array}{l} b = 30\text{cm} > 20\text{cm} \dots\dots\dots \text{vérifier} \\ h = 35\text{cm} > 30\text{cm} \dots\dots\dots \text{vérifier} \\ \frac{h}{b} = \frac{35}{30} = 1.16 < 4 \dots\dots\dots \text{vérifier} \end{array} \right.$$

✓ Donc on choisit une poutre de section **(30x35) cm²**



Poutre principale

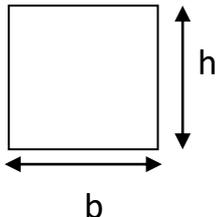


Poutre secondaire

C. Prédimensionnement des poteaux :

Ce sont des éléments en béton armé, rectangulaire ou circulaire, destinés à transmettre les charges aux fondations.

Selon les prescriptions du RPA 99 version 2003 les dimensions des poteaux doivent vérifier les conditions :

$$\left\{ \begin{array}{l} * \min(b, h) \geq 25\text{cm} \\ * \min(b, h) \geq \frac{he}{20} \\ * \frac{1}{4} < \frac{b}{h} < 4 \end{array} \right. \quad \text{« Zone II .a »}$$


Nous proposons un poteau de : **h=40cm ; b=30cm**

❖ **Vérification vis-à-vis de RPA 2003 :**

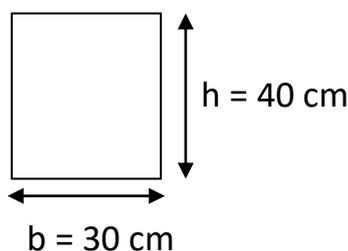
D’après RPA 2003 nous avons pour la zone (II a)

$\min(30, 40) \geq 25\text{cm} \Rightarrow 30 > 25\text{cm} \dots\dots\dots$ vérifier

$\min(30, 40) \geq \frac{306}{20} = 15.3\text{cm} \Rightarrow 30 > 15.3\text{cm} \dots\dots\dots$ vérifier

$\frac{1}{4} < \frac{30}{40} < 4 \Rightarrow 0.25 < 0.75 < 4 \dots\dots\dots$ vérifier

Donc on adopte un poteau de **(30×40) cm²** au RDC et les différents étages.



D. Prédimensionnement des voiles :

Prédimensionnement des murs en béton armé justifié par l’article 7.7 de [RPA 99].

Les voiles servent, d’une part, à contreventer le bâtiment en reprenant les efforts horizontaux (séisme et/ou vent), et d’autre part, à reprendre les efforts verticaux (poids propre et autres) qu’ils transmettent aux fondations.

- Les charges verticales : charges permanentes et surcharges.
- Les actions horizontales : effets de séisme et/ou du vent.
- Les voiles assurant le contreventement sont supposés pleins.
- Seuls les efforts de translation seront pris en compte ceux de la rotation ne sont pas connus du cadre de ce prédimensionnement.

D’après le [RPA 99] article 7.7.1 sont considérés comme voiles les éléments satisfaisants à la condition : $(L \geq 4e)$.

Dans le cas contraire, les éléments sont considérés comme des éléments linéaires

Avec :

- ➔ L : longueur de voile.
- ➔ e : épaisseur du voile.

- L'épaisseur minimale est de 15 cm. De plus, l'épaisseur doit être déterminée en fonction de la hauteur libre d'étage h_e et des conditions de rigidité aux extrémités comme indiquées à la Figure (II.4).

c.à.d :

Les voiles sont des murs en béton armé justifiant à l'article 7.7.1 de [RPA99] : $e_{\min} = 15\text{cm}$.

A partir de la hauteur d'étage $h_e = 3,06\text{ m}$ et de condition de rigidité aux extrémités suivantes :

$$e \geq h_e/25 \rightarrow e \geq 306/25 \Rightarrow e \geq 12,24\text{ cm}$$

$$e \geq h_e/22 \rightarrow e \geq 306/22 \Rightarrow e \geq 13,90\text{ cm}$$

$$e \geq h_e/20 \rightarrow e \geq 306/20 \Rightarrow e \geq 15,30\text{ cm}$$

$$e \geq \max(e_{\min}, h_e/25, h_e/22, h_e/20) \Rightarrow e \geq \max(15 ; 12,24 ; 13,90 ; 15,30)$$

$$e \geq 15,30\text{ cm} \rightarrow \text{on adopte : } e = 20\text{ cm}$$

D'après le RPA : $e = 20\text{ cm} > e_{\min} = 15\text{cm} \Rightarrow \text{vérifier}$

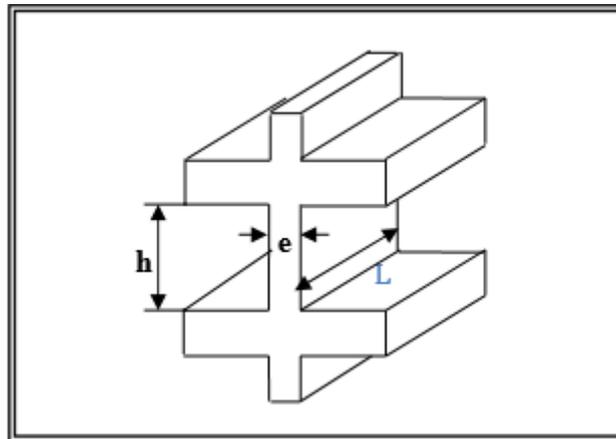


Figure (II.3) : coupée voile en élévation.

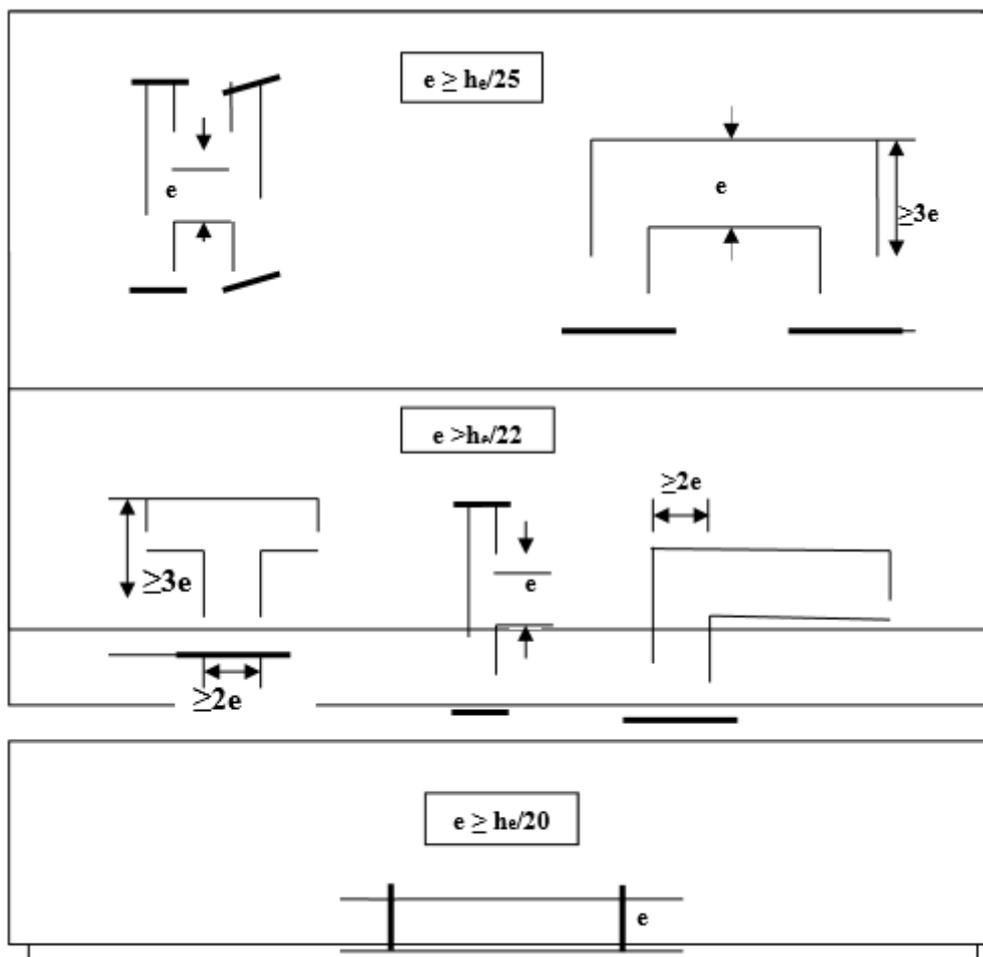


Figure (II.4) : coupes des voiles en plan pour différents cas.

E. Prédimensionnement des escaliers :

L'escalier est un ouvrage de franchissement qui permet l'accès d'un niveau à un autre. On distingue plusieurs types. Le choix est motivé par les contraintes architecturales rencontrées (dimension de la cage d'escalier, confort recherché...).

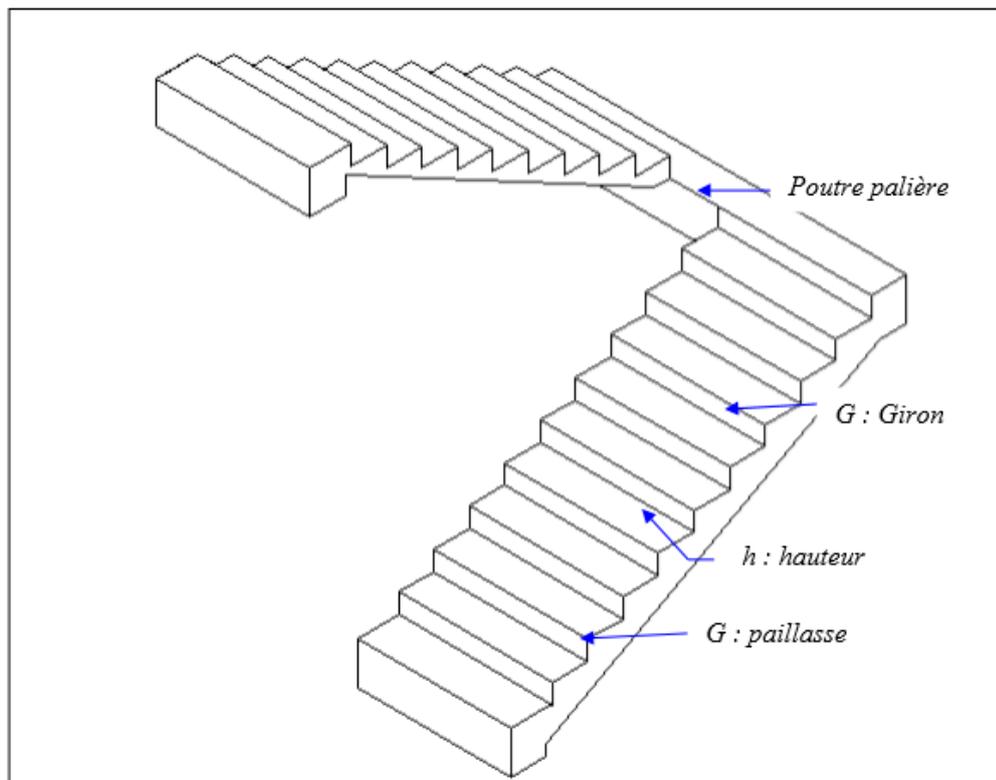


Figure (II.5) : schéma de l'escalier.

G : giron

h : hauteur de la contre marche

ép : épaisseur de la paillasse

H : hauteur de la volée

L : longueur de la volée projetée

Le choix de dimension en fonction de la condition d'utilisation et de destination de l'ouvrage, pratiquement on doit remplir les conditions suivantes :

- pour passer d'un étage à l'autre, on prend « h » entre 14 et 20cm : **14cm < h < 20cm** et « g » entre 22 et 33cm : **22cm < g < 33cm**
- pour vérifier que la condition convient, on utilise la formule empirique de **BLONDEL**

Caractéristiques techniques :

- **Pour étage courant et RDC :**

Hauteur : $H=3,06m$.

Giron : $g = 30 \text{ cm}$.

Hauteur de la marche à partir de la formule de **BLONDEL** :

On a: $59 < 2h + g < 66 \Rightarrow 14,5 < h < 18$ donc on adopte **$h=17cm$**

h : varié de 14 cm à 20 cm.

g : varié de 22 cm à 33 cm.

Nombre de contre-marches et de marches :

Pour : $h=17$ cm

$$N_c = H/h = 306/17$$

On aura 18 contre-marches entre chaque étage

\Rightarrow **9 contre-marches par volée**

$$n = N_c - 1 = 8 \text{ marches}$$

Inclinaison de la pailasse :

$$\text{Tg}\alpha = H' / L'$$

$$H' = N_c \times h \Rightarrow H' = 9 \times 17 \Rightarrow H' = 153 \text{ cm}$$

$$L' = n \times g \Rightarrow L' = 8 \times 30 \Rightarrow L' = 240 \text{ cm}$$

$$\text{Tg}\alpha = 153/240 \Rightarrow \alpha = 32.52^\circ$$

La longueur de volée est :

$$\sin\alpha = H' / L \Rightarrow L = 153 / \sin(32.52) \Rightarrow L = 284.60 \text{ cm}$$

L'épaisseur de la pailasse est :

$$L/30 < e < L/20 \Rightarrow 284.60/30 < e < 284.60/20 \Rightarrow 9.49 \text{ cm} < e < 14.23 \text{ cm}$$

On adopte: **e = 15 cm.**

L' = 240 cm

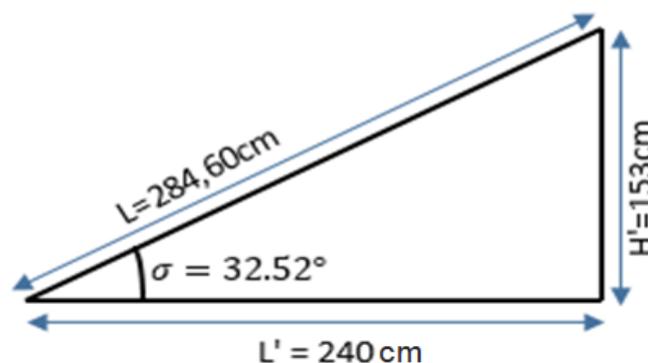


Figure (II.6) : schéma de calcul la longueur de volée.

F. L'acrotère :

L'acrotère est un élément non structural, il sera calculé comme une console encadrée au niveau du plancher terrasse qui est la section dangereuse, d'après sa disposition, l'acrotère est soumis à une flexion composée due aux charges suivantes :

- Son poids propre sous forme d'un effort normal vertical.
- Une force horizontale due à une main courante $Q=1 \text{ kN/ml}$.

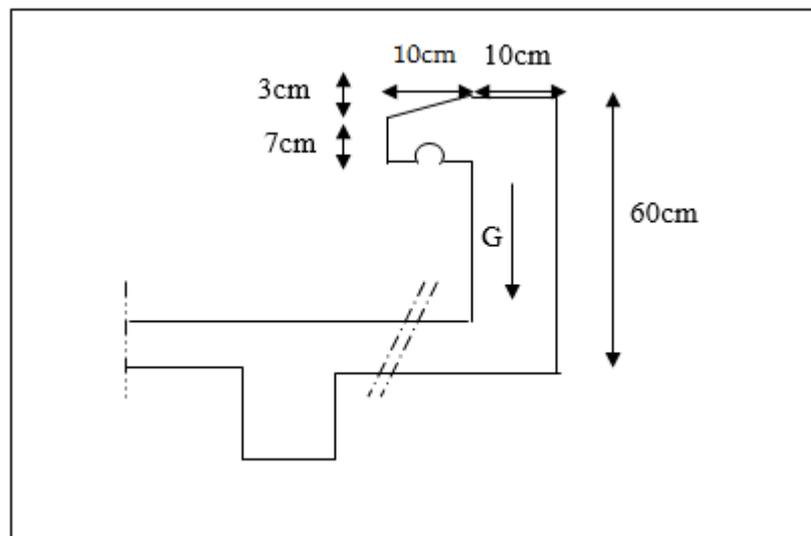


Figure (II.7) : schéma de l'acrotère.

- Largeur $b=100\text{cm}$
- Hauteur $H=60\text{cm}$
- Epaisseur $e=10\text{cm}$

$$S = (0.6 \times 0.10) + (0.03 \times 0.1) / 2 + (0.07 \times 0.1) = \mathbf{0,0685\text{m}^2}$$

■ Evaluation des charges :

INTRODUCTION :

Pour l'obtention d'une bonne résistance et stabilité de l'ouvrage il est nécessaire d'uniformiser la distribution des charges au niveau de tous les éléments porteurs de charges des planchers.

Les charges réglementaires :

Les charges réglementaires sont en général de :

- Les charges permanentes qui présentent le poids mort.
- Les charges d'exploitation ou surcharges.

✓ Les charges permanentes :

Il s'agit de prendre en compte le poids réel des éléments mis en œuvre pour construire le bâtiment. Là encore, afin d'uniformiser et faciliter les procédures de calcul, le législateur fournit des listes de poids volumiques en fonction des matériaux utilisés.

✓ Les charges d'exploitation :

Tout bâtiment entre dans une catégorie réglementaire et doit être capable de supporter les charges et sollicitations correspondant à une utilisation "normale". On comprend aisément que le plancher d'un groupe à usage d'habitation, est a priori, moins chargé qu'un plancher d'une bibliothèque.

A. Les planchers :

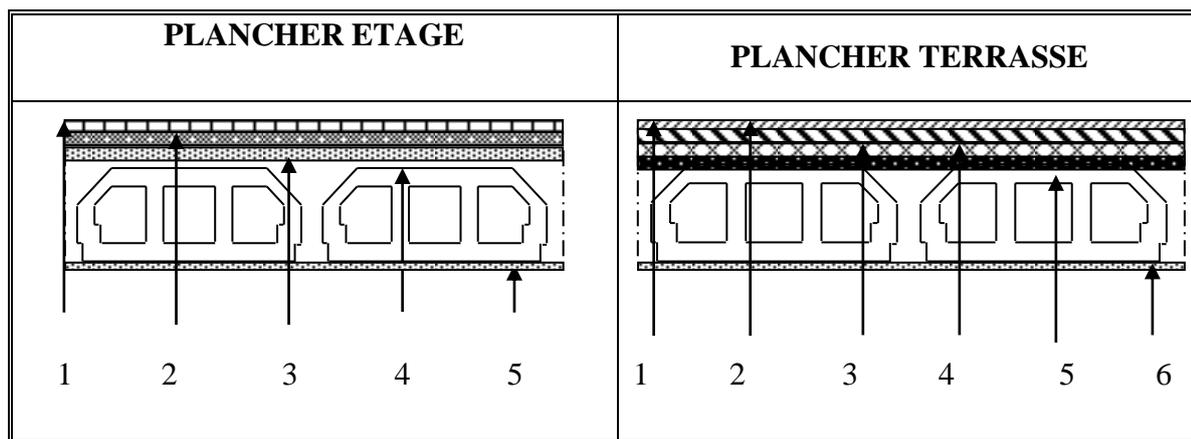


Figure (II.8) : caractéristique de plancher étage et plancher terrasse.

✦ **Plancher terrasse inaccessible :**

Charges permanentes et charges d’exploitation :

Matériaux	Epaisseur (cm)	Poids volumiques (KN /m ³)	Poids (KN/m ²)
1-Gravillon de protection	5	20	1
2-Etanchéité multicouche	2	6	0.12
3-Isolation thermique	4	4	0.16
4-Forme de pente	8	20	1.6
5-Dalle à corps creux	16+4	-	2.80
6-Enduit de plâtre	2	10	0.20
G =	5.88		(KN/m²)
Q =	1		(KN/m²)

Tableau (II.1) : évaluation des charges du plancher terrasse inaccessible.

✦ **Plancher étage courant :**

Charges permanentes et charges d’exploitation :

Matériaux	Epaisseur (cm)	Poids volumiques (KN /m ³)	Poids (KN/m ²)
1-Carrelage	2	20	0.40
2-Mortier de pose	3	20	0.60
3- Couche de sable	3	18	0.54
4- Dalle à corps creux	16+4	-	2.80
5- Enduit de plâtre	2	10	0.2
6-cloisons	10	10	1.00
G =	5.54		(KN/m²)
Q =	1		(KN/m²)

Tableau (II.2) : évaluation des charges du plancher étage courant.

B. Les balcons :✦ **Balcon terrasse inaccessible :**

Charges permanentes et charges d'exploitation :

Matériaux	Epaisseur (cm)	Poids volumiques (KN /m ³)	Poids (KN/m ²)
1-Gravillon de protection	5	20	1
2-Etanchéité multicouche	2	6	0.12
3-Isolation thermique	4	4	0.16
4-Forme de pente	8	20	1.6
5-Dalle pleine en BA	15	25	3.75
6-Enduit de plâtre	2	10	0.2
G =	6.83		(KN/m²)
Q =	1		(KN/m²)

Tableau (II.3) : évaluation des charges du balcon terrasse inaccessible.

✦ **Balcon d'étage courant :**

Charges permanentes et charges d'exploitation :

Matériaux	Epaisseur (cm)	Poids volumiques (KN/m ³)	Poids (KN/m ²)
1-Carrelage	2	20	0.40
2-Mortier de pose	3	20	0.60
3-Sable fin	3	18	0.54
4-Dalle pleine en BA	15	25	3.75
5-Enduit de ciment	2	18	0.36
G =	5.65		(KN/m²)
Q =	3.5		(KN/m²)

Tableau (II.4) : évaluation des charges du balcon d'étage courant.

C. Les murs doubles parois en brique creuses :

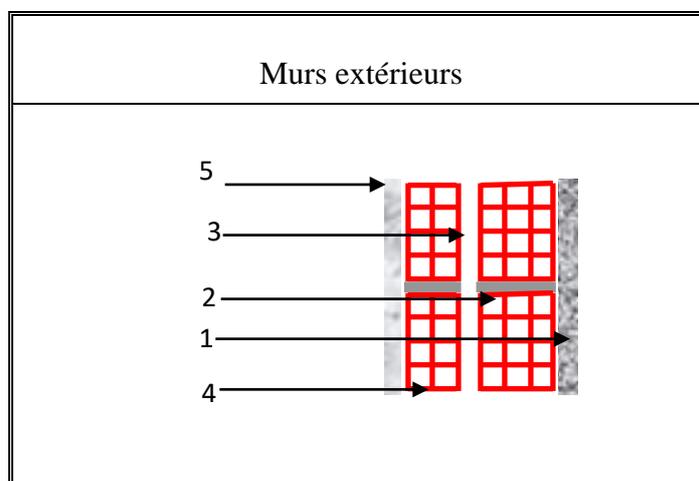


Figure (II.9) : schéma des murs extérieurs.

Matériaux	Epaisseur (cm)	Poids volumique (KN/m ³)	Poids (KN/m ²)
1-Enduit de ciment	2	18	0.36
2-Briques creuses	15	-	1.30
4-Briques creuses	10	-	0.90
5-Enduit de plâtre	2	10	0.20
G =	2.76		(KN/m²)

Tableau (II.5) : évaluation des charges des murs extérieurs.

D. Palier :

Matériaux	Epaisseur (cm)	Poids volumiques (KN /m ³)	Poids (KN/m ²)
1-Carrelage	2	20	0.40
2-Mortier de pose	2	20	0.40
3-Sable fin	2	18	0.36
4-Dalle pleine en BA	15	25	3.75
5-Enduit de plâtre	2	10	0.2
G =	5.11		(KN/m²)
Q =	2.5		(KN/m²)

Tableau (II.6) : évaluation des charges du palier.

E. Volée (paillasse) :

Matériaux	Epaisseur (cm)	Poids volumiques (KN /m ³)	Poids (KN/m ²)
1-Carrelage	2	20	0.40
2-Mortier de pose	2	20	0.40
3- Couche de sable	2	18	0.36
4- Marche	8.5	25	2.125
5- paillasse	15/cos (32.52°)	25	4.45
6- Enduit de plâtre	2/cos (32.52°)	10	0.24
7- Grande-corps	-	-	0.6
G =	8.575		(KN/m²)
Q =	2.5		(KN/m²)

Tableau (II.7) : évaluation des charges de la volée (paillasse).

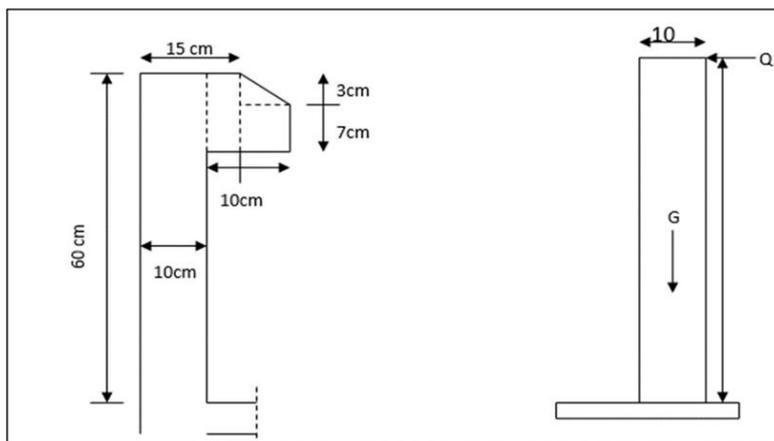
F. Acrotère :

Figure (II.10) : les charges G et Q de l'acrotère.

On fait les calculs pour 1m de longueur.

Charge permanente :**Poids propre :**

$$P_p = 25 S_{acr} \text{ (l'acrotère est fait en B.A)}$$

$$S_{acr} = 0.0685 \text{ m}^2$$

$$P_p = 0.0685 \times 25 = 1.71 \text{ KN/ml}$$

Enduit en ciment :

$$G = 18 \times 0.02 \times 2(0.6 + 0.1) = 0.504 \text{ KN/ml}$$

$$G_{acr} = 1.71 + 0.504 = 2.21 \text{ KN/ml}$$

G =	2.21	(KN/ml)
Q =	1	(KN/ml)

Tableau (II.8) : évaluation des charges de l'acrotère.

Conclusion :

Le prédimensionnement, l'évaluation des charges et la descente des charges sont des étapes nécessaires à achever, afin de pouvoir entamer la suite de notre étude.

Ce chapitre nous a permis de prédimensionner les éléments (poutres, poutrelles, poteaux, voiles, escalier...etc), les sections adoptées en prédimensionnement peuvent être augmentées après calcul dynamique.

CHAPITRE III

Etude sismique

Introduction :

L'analyse sismique d'une structure représente une étape primordiale dans l'étude générale d'un ouvrage en Génie Civil dans une zone sismique (zone IIa dans notre cas), ou éventuellement soumis à des actions accidentelles (vent extrême, explosion...).

La résolution ne peut pas être faite manuellement à cause du volume de calcul. Donc l'utilisation d'un logiciel préétabli en se basant sur la méthode des éléments finis est nécessaire par exemple « ETABS, ROBOT... » avec une modélisation adéquate de la structure, peut aboutir à une meilleure définition des caractéristiques dynamiques propres d'une structure donnée.

Dans cette étude nous allons utiliser le logiciel **Robot** version 17.

1. Modélisation :

La modélisation numérique de la structure est faite en éléments finis par le logiciel **Robot structural analysis** qui permet à la fois l'analyse statique et l'analyse dynamique.

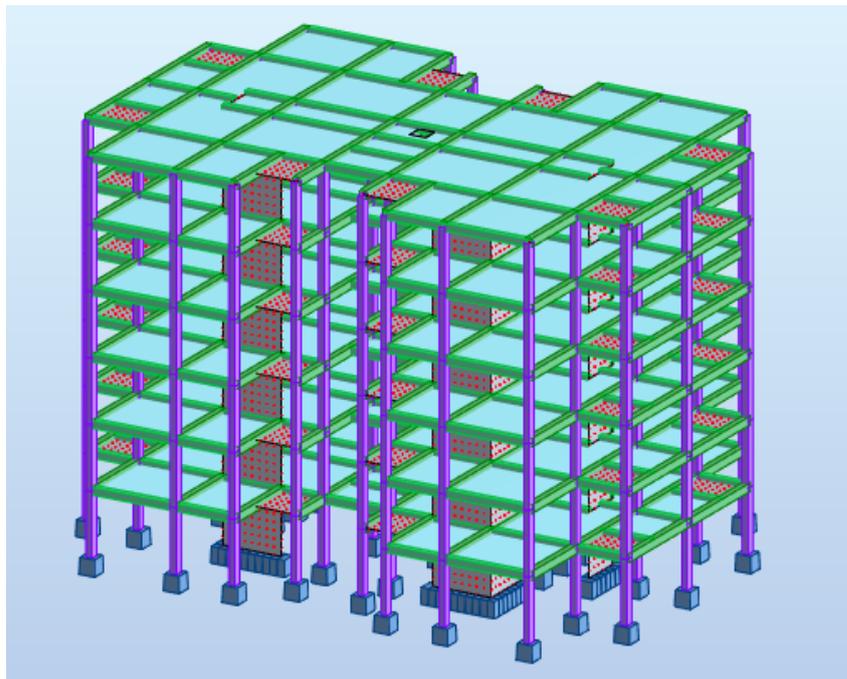


Figure (III.1) : modélisation 3D de la structure sur Robot.

2. Méthode de calcul des forces sismiques :

Selon les règles parasismiques algériennes (**RPA99/version 2003 art 4.1.1**)

Menée suivant trois méthodes :

- Par la méthode statique équivalente.
- Par la méthode d'analyse modale spectrale.
- Par la méthode d'analyse dynamique par accélérogrammes.

Pour ce qui est de notre structure, les conditions d'application de la méthode statique équivalente ne sont pas réunies à cause de sa hauteur qui dépasse les 17m du fait qu'elle soit irrégulière en plan et en élévation.

La méthode d'analyse dynamique par accélérogrammes peut être utilisée par un personnel qualifié, ayant justifié auparavant les choix des séismes de calcul et des lois de comportement utilisées ainsi que la méthode d'interprétation des résultats et critères de sécurité à satisfaire.

- ✦ Selon les exigences du RPA99/version2003, la méthode à utiliser dans ce cas est celle de **l'analyse modale spectrale**.

3. Disposition des voiles :

Le choix du positionnement des voiles doit satisfaire un certain nombre de conditions :

- ✦ Le nombre doit être suffisamment important pour assurer une rigidité suffisante tout en restant dans le domaine économique et facilement réalisable.
- ✦ Symétrie dans le système structurel pour éviter des efforts de torsion préjudiciable pour la structure.
- ✦ Eviter des modifications de fond de l'architecture.

Après plusieurs changements de disposition des voiles on a choisis une variante pour laquelle on a obtenu des résultats vérifiant les conditions de sécurité imposées par le RPA, nous présentons dans ce qui suit la disposition que nous avons adopté :

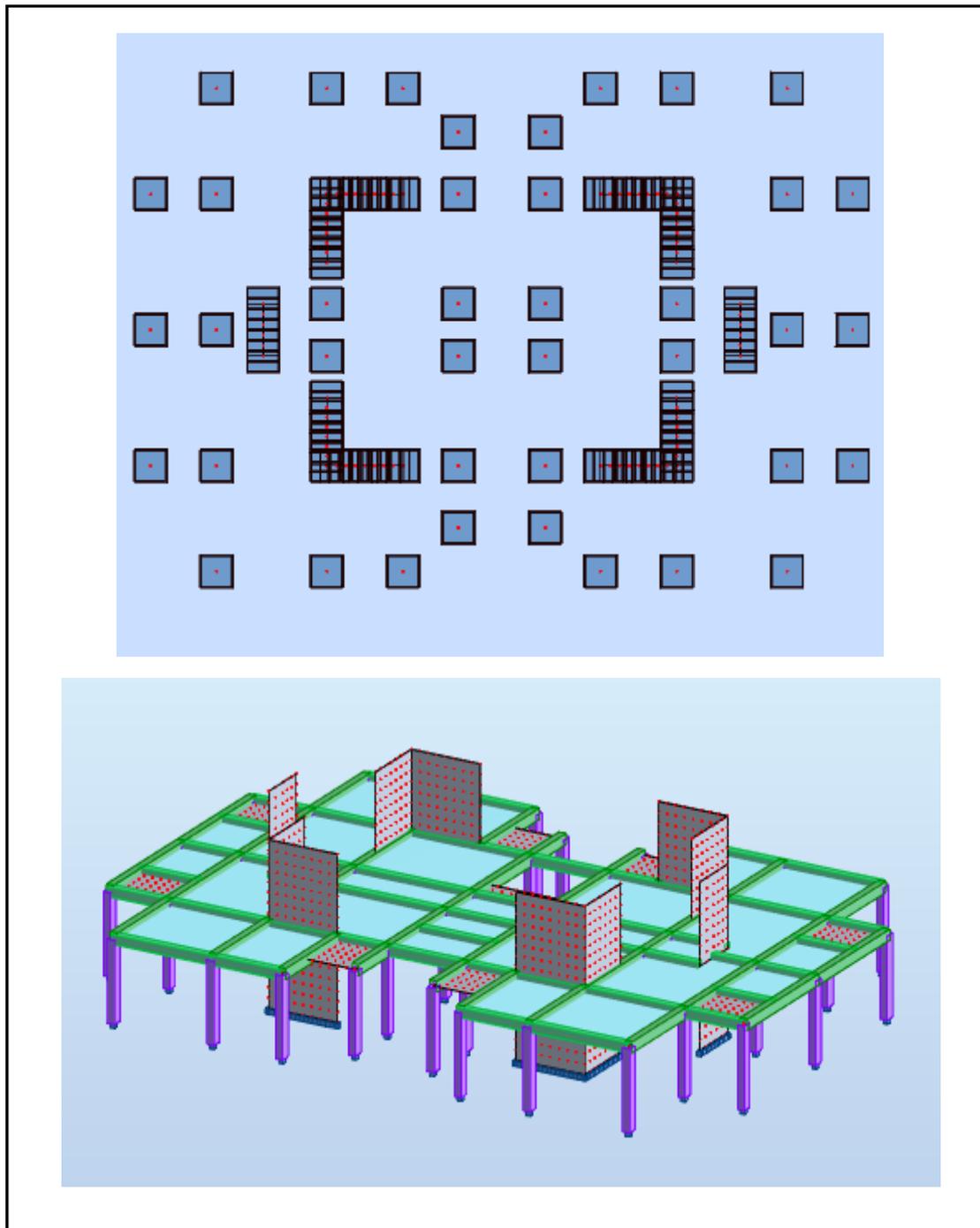


Figure (III.2) : disposition des voiles.

4. Résultats de l'analyse modale :

Les valeurs des périodes et facteurs de participations modales calculées par le logiciel Robot sont données dans le tableau suivant :

Cas/Mode	Période(s)	Facteur de participation massique (%)					
		Masse cumulée UX [%]	Masse cumulée UY [%]	Masse modale UX [%]	Masse modale UY [%]	Masse modale Rz [%]	Masse cumulée Rz [%]
1	0,51	70,30	0,00	70,30	0,00	0,00	0,00
2	0,47	70,30	72,93	0,00	72,93	0,00	0,00
3	0,46	71,50	72,93	1,20	0,00	0,04	0,04
4	0,13	89,36	72,93	17,86	0,00	0,00	0,04
5	0,13	89,36	89,25	0,00	16,32	0,00	0,04
6	0,12	89,37	89,25	0,02	0,00	0,01	0,05
7	0,08	89,38	89,29	0,00	0,04	0,00	0,05
8	0,06	94,98	89,29	5,60	0,00	0,00	0,05
9	0,06	94,98	95,13	0,00	5,84	0,00	0,05
10	0,06	94,98	95,14	0,00	0,01	0,01	0,05
11	0,05	94,98	95,14	0,00	0,00	0,00	0,05
12	0,05	94,98	95,14	0,00	0,00	0,00	0,05
13	0,05	94,98	95,14	0,00	0,00	0,00	0,06
14	0,05	94,98	95,14	0,00	0,00	0,00	0,06
15	0,05	94,98	95,14	0,00	0,00	0,00	0,06
16	0,05	94,98	95,14	0,00	0,00	0,00	0,06
17	0,05	95,65	95,14	0,68	0,00	0,00	0,06
18	0,05	96,25	95,14	0,60	0,00	0,00	0,06

Tableau (III.1) : période et participation massique.

Interprétation des résultats :

- Le premier mode est un mode de translation selon la direction X avec un taux de participation massique de **70.30%** dans cette direction.
- Le deuxième mode est un mode de translation selon la direction Y avec un taux de participation massique de **72.93%** dans cette direction.
- Le troisième mode est un mode de torsion autour de la direction verticale Z avec un taux de participation massique de **0.04%** (**négligeable** => car elle est parfaitement symétrique).
- La condition de RPA (Art 4.3.4) sur le nombre des modes à retenir est satisfaite à partir du **9ème** mode pour que la masse atteigne les 90%.

5. Vérifications réglementaires :

A. Effort normal réduit :

On entend par effort normal réduit, le rapport :

$$v = \frac{N_d}{B_c \cdot f_{cj}}$$

Avec :

- N_d : désigne l'effort normal de calcul s'exerçant sur une section de béton
- B_c : est l'aire (section brute) de cette dernière
- f_{cj} : est la résistance caractéristique du béton

La vérification de l'effort normal réduit est résumée dans le tableau suivant :

$N_d(\text{KN})$	$B_c(\text{mm}^2)$	$f_{cj}(\text{MPa})$	v	$v \leq 0.3$
868,23	120 000	25	0,28941	Vérifier

Tableau (III.2) : vérification de l'effort normal réduit.

D'après les résultats du tableau, la condition $v \leq 0.3$ est **vérifiée**.

B. Estimation de la période fondamentale :

La période de la structure est estimée à partir de la formule empirique suivante :

$$T = 0.09 h_N / \sqrt{D} \dots \text{ (Formule 4.7 de RPA99 / version 2003)}$$

- h_N : hauteur mesurée en mètres à partir de la base de la structure jusqu'au dernier niveau N (dans notre structure : $h_N = 18.36\text{m}$).
- D : est la dimension du bâtiment mesurée à sa base dans la direction de calcul considérée (dans notre structure : $D_1 = 26.66\text{m}$, $D_2 = 18.48\text{m}$).

$$T_x = 0.32 \text{ sec}, \quad T_y = 0.38 \text{ sec}$$

La période empirique a été utilisée pour le calcul des efforts statiques équivalentes non celle donnée par le calcul dynamique aucune vérification des périodes n'est pas nécessaire.

C. La résultante des forces sismiques :

La résultante des forces sismiques à la base V_{dyn} obtenue par combinaison des valeurs modales ne doit pas être inférieure à 80% de la résultante des forces sismiques déterminée par la méthode statique équivalente V_{ST} .

Si $V_{dyn} < 0.8 V_{ST}$ il faudra augmenter tous les paramètres de la réponse (force, déplacements, moments, ...) dans le rapport $\frac{0.8 V_{ST}}{V_{dyn}}$.

Calcul de l'action sismique :

La force sismique V_{ST} appliquée à la base de structure, doit être calculée successivement dans les deux directions horizontales et orthogonales selon la formule :

$$V_{ST} = \frac{A \cdot D \cdot Q}{R} \cdot W \dots \text{(formule 4.1 de RPA 99/ version 2003)}$$

✦ **Coefficient d'accélération de zone (A) :**

Coefficient d'accélération donné par le tableau 4.1 de RPA 99 en fonction de la zone sismique et du groupe d'usage.

D'après les règles parasismiques algériennes (RPA 99/ version 2003), la wilaya d'ANNABA, lieu d'implantation de l'ouvrage, est classée comme zone de moyenne sismicité (Zone IIa), et le bâtiment dans le groupe d'usage 2 (Ouvrages courants ou d'importance moyenne).

⇒ Alors d'après les deux critères précédents on obtient **A=0.15**

✦ **Coefficient de comportement global de la structure (R) :**

La valeur de R est donnée par le tableau 4.3 du RPA 99/ version 2003 en fonction du système de contreventement.

⇒ Dans notre structure on a un système de contreventement en portique et par des voiles en béton armé. alors le coefficient de comportement global de la structure égale à : **R=5**

✦ **Facteur de qualité (Q) :**

Le facteur de qualité Q est défini par : $Q=1+\sum_1^5 P_q \dots$ (formule 4.4 de RPA99)

⇒ P_q est la pénalité à retenir selon le critère de « q » est satisfait ou non.

Critère « q »	P_q	
	Sens x	Sens y
1. Condition minimales sur les files de contreventement	0	0
2. Redondance en plan	0.05	0.05
3. Régularité en plan	0.05	0.05
4. Régularité en élévation	0.05	0.05
5. Contrôle de la qualité des matériaux	0	0
6. Contrôle de la qualité de l'exécution	0	0
Valeur de « Q »	1.15	1.15

Tableau (III.3) : valeurs des pénalités.

✦ **Facteur d'amplification dynamique (D) :**

Ce coefficient donné par :

$$D = \begin{cases} 2.5\eta & 0 \leq T \leq T_2 \\ 2.5\eta(T_2/T)^{\frac{2}{3}} & T_2 \leq T \leq 3.0s \\ 2.5\eta(T_2/3.0)^{\frac{2}{3}}(3.0/T)^{\frac{5}{3}} & T \geq 3.0s \end{cases} \quad \dots \text{ (Formule 4.2 de RPA 99/V2003)}$$

avec :

- T_2 : période caractéristique associée à la catégorie du site et donnée par le tableau 4.7 du RPA 99/V2003.

⇒ Sol meuble (catégorie S3) ⇒ $T_2 = 0.5 \text{ sec}$

- η : facteur de correction d'amortissement donné par la formule :

$$\eta = \sqrt{\frac{7}{2+\xi}} \geq 0.7 \dots \text{ (formule 4.3 de RPA 99/v2003)}$$

ξ (%) est le coefficient d'amortissement critique, donné par le tableau 4.2 du RPA 99/v2003. ⇒ Voiles ou murs : $\xi = 10\%$

D'où : $\eta = 0.76$; ce qui donne ---> $D_x = D_y = 1.9$

✦ **Poids total :**

Selon RPA 99/V2003 (Art 4.2.3) il faut prendre la totalité des charges permanentes avec une fraction β des charges d'exploitation.

Poids total de la structure W égal à la somme des poids W_i calculés à chaque niveau (i).

$$W = \sum W_i \text{ avec } W_i = W_{Gi} + \beta \cdot W_{Qi}$$

- W_{Gi} : poids dû aux charges permanentes.
- W_{Qi} : charges d'exploitation.
- β : coefficient de pondération, fonction de la nature et la durée de la charge d'exploitation et donnée par le tableau 4.5 du RPA99 /v2003.
⇒ le bâtiment à usage d'habitation ---> $\beta = 0.2$

Le poids total de la structure a été calculé en utilisant le logiciel Robot, la valeur trouvée est :

W = 29172,762 KN

Résumé des résultats :

Paramètres	A	D	R	W (KN)	Q	V _{st} (KN)
Sens x	0.15	1.9	5	29172,762	1.15	1921,741858
Sens y				29172,762	1.15	1921,741858

Tableau (III.4) : la force sismique à la base par la méthode statique équivalente.

La vérification de la résultante sismique est résumée dans le tableau suivant :

	$0.8 \times V_{st}$ (KN)	V_{dyn} (KN)	$V_{dyn} > 0.8V_{st}$
Ex	1537,393486	1814,5	Vérifier
Ey	1537,393486	1844,08	Vérifier

Tableau (III.5) : vérification de la force sismique à la base.

D'après les résultats du tableau, la condition $V_{dyn} > 0.8V_{st}$ est **vérifiée**.

D. Vérification de l'excentricité :

D'après l'article 3.5.1 du RPA 99/V2003 : à chaque niveau et pour chaque direction de calcul, la distance entre le centre des masses et le centre des rigidités ne dépasse pas **15%** de la dimension du bâtiment perpendiculairement à la direction de l'action sismique considérée.

L'analyse automatique par le logiciel Autodesk Robot a donné les résultats qui sont illustrés dans le tableau suivant :

Etage	Lx[m]	Ly[m]	exo [m]	eyo [m]	15%*Lx[m]	15%*Ly[m]	vérification ex	vérification ey
1	26,66	18,48	0,1	0,01	3,999	2,772	Vérifier	Vérifier
2	26,66	18,48	0	0,02	3,999	2,772	Vérifier	Vérifier
3	26,66	18,48	0	0,02	3,999	2,772	Vérifier	Vérifier
4	26,66	18,48	0	0,02	3,999	2,772	Vérifier	Vérifier
5	26,66	18,48	0	0,02	3,999	2,772	Vérifier	Vérifier
6	26,66	18,48	0	0,01	3,999	2,772	Vérifier	Vérifier

Tableau (III.6) : vérification de l'excentricité.

D'après les résultats des excentricités dans chaque étage représenté dans le tableau précédent, ne dépassent pas les 15% alors la condition de l'art 3.5.1 de l'RPA /v2003 est **vérifiée**.

E. Les déplacements latéraux inter-étage :

Selon le RPA99/Version2003 (Art 5.10), les déplacements relatifs latéraux d'un étage par rapport aux autres qui lui sont adjacent, ne doivent pas dépasser 1% de la hauteur d'étage (h).

- Δ_k : le déplacement relatif au niveau « k » par rapport au niveau « k-1 »

Les résultats sont résumés dans le tableau suivant :

Etage	Hauteur étage [m]	Δ_k UX [m]	Vérification selon Ex	Δ_k Uy [m]	Vérification selon Ey
1	3,06	0,003	Vérifier	0,003	Vérifier
2	3,06	0,006	Vérifier	0,005	Vérifier
3	3,06	0,007	Vérifier	0,006	Vérifier
4	3,06	0,007	Vérifier	0,006	Vérifier
5	3,06	0,007	Vérifier	0,006	Vérifier
6	3,06	0,007	Vérifier	0,005	Vérifier

Tableau (III.7) : vérification des déplacements inter-étage.

D'après le tableau ci-dessus nous constatons que les déplacements relatifs des niveaux sont inférieurs au centième de la hauteur d'étage, alors la condition de l'art 5.10 de l'RPA /V2003 est **vérifiée**.

F. Les déplacements max au sommet :

Déplacements maximaux au niveau du sommet du bâtiment ne doivent pas dépasser 1% de la hauteur du bâtiment.

Les résultats sont résumés dans le tableau suivant :

Etage	Hauteur totale[m]	UX [m]	Uy [m]	Vérification selon Ex	Vérification selon Ey
6	18,36	0.036	0,031	Vérifier	Vérifier

Tableau (III.8) : vérification des déplacements max au sommet.

On remarque que le déplacement maximal au sommet dans les deux sens est inférieur au centième de la hauteur totale du bâtiment. Donc la condition est **vérifiée**.

G. Justification vis-à-vis de l'effet P- Δ :

Selon RPA99/V2003 (Art 5.9) les effets du 2^o ordre (ou effet **P- Δ**) peuvent être négligés dans le cas des bâtiments si la condition suivante est satisfaite à tous les niveaux :

$$\theta = \frac{P_k \cdot \Delta_k}{V_k \cdot h_k} \leq 0.1$$

- P_k : poids total de la structure et des charges d'exploitation associées au-dessus du niveau « k »
- V_k : effort tranchant d'étage au niveau « k »
- Δ_k : déplacement relatif du niveau « k » par rapport au niveau « k-1 »
- h_k : hauteur de l'étage « k »

Les résultats sont résumés dans le tableau suivant :

Niveau	h _k [m]	P _k [KN]	E _x				E _y			
			Δ _k (m)	V _k (KN)	θ		Δ _k (m)	V _k (KN)	θ	
1	3.06	29172,76	0,003	1814,5	0.015	√	0,003	1844,07	0.015	√
2	3.06	23946,18	0,006	1719,4	0.027	√	0,005	1751,1	0.022	√
3	3.06	18972,99	0,007	1554,08	0.027	√	0,006	1579,47	0.023	√
4	3.06	13999,8	0,007	1308,93	0.024	√	0,006	1327,01	0.020	√
5	3.06	9026,62	0,007	977,59	0.021	√	0,006	981,72	0.018	√
6	3.06	4050,39	0,007	533,56	0.017	√	0,005	536,09	0.012	√

Tableau (III.9) : justification vis-à-vis de l'effet P-Δ.

On voit bien que la condition $\theta \leq 0.1$ est largement satisfaite, on peut donc négliger l'effet P-Δ dans le calcul des éléments structuraux.

H. Vérification au renversement :

Pour que tout soit au renversement on doit vérifier la relation suivante :

$$\frac{M_S}{M_R} \geq 1.5$$

Avec :

- M_S : moment stabilisant.
- M_R : moment renversement.

Sens x			Sens y		
M _S (KN.m)	M _R (KN.m)	M _S / M _R	M _S (KN.m)	M _R (KN.m)	M _S / M _R
210728,72	23554,29	8,94651123	302527,51	23204,79	13,03728713

Tableau (III.10) : vérification au renversement.

D'après le tableau $\frac{M_S}{M_R} > 1.5$, donc l'ouvrage est stable au renversement dans les deux sens.

Conclusion :

Toutes les exigences de sécurité par le RPA sont satisfaites, donc on peut passer au ferrailage des éléments.

CHAPITRE IV

Ferrailage des éléments non
structuraux

Introduction :

Dans ce chapitre on étudiera tous les éléments secondaires tels que les planchers (les poutrelles), les escaliers, l'acrotère, et les balcons.

1. Plancher à corps creux :

Pour le plancher à corps creux le calcul se fait pour les poutrelles et la dalle de compression.

1.1 Ferrailage des poutrelles :

Les poutrelles sont des sections en T en béton armé, servent à transmettre les charges aux poutres principales.

1.1.1 Charge revenant aux poutrelles :

Les poutrelles reçoivent de chaque côté la moitié du corps creux. Au total, elles reçoivent la charge du corps creux en entier.

⇒ Donc la poutrelle sera soumise à une charge uniforme linéaire de $0.65 \cdot q$ (q est la charge totale sur le plancher à corps creux).

1.1.2 Ferrailage : (à L'ELU)

- **En travée :** le calcul se fera pour une section en T soumise à la flexion simple.
- **En appuis :** la table de compression est tendue, un béton tendu ne se consolide pas dans la résistance donc le calcul se ramène à une section rectangulaire ($b_0 \times h$).

⇒ Les résultats de ferrailage sont résumés dans le tableau suivant :

	M_u (KN.m)	b (cm)	h (cm)	b_0 (m)	h_0 (cm)	c (m)	A_{Scal} (cm ²)	A_{min} (cm ²)	A_{Sadop} (cm ²)
Appuis intermédiaires	-16.57x0.65 =-10.77	/	20	10	/	2,5	2,1	0,21	2HA12=2,26
Appuis extrémités	-9.56x0.65 =-6.21	/	20	10	/	2,5	1,1	0,21	1HA12=1,13
Travée	13.2x0.65= 8.58	65	20	10	4	2,5	1,4	1,37	2HA12=2,26

Tableau (IV.1) : ferrailage des poutrelles.

R_q : la fissuration est considérée comme peu nuisible.

Condition non fragilité :

$$A_s \geq A_{min} = 0,23 \cdot b \cdot d \cdot \frac{f_{t28}}{f_e}$$

➤ **En appuis :**

$$A_{\min} = 0,23 \cdot b_0 \cdot d \cdot \frac{f_{t28}}{f_e} = 0,23 \times 10 \times 17,5 \times \frac{2,1}{400} = 0,21 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 2,26 \text{ cm}^2 > A_{\min} = 0,21 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{O.K}$$

$$A_s = 1,13 \text{ cm}^2 > A_{\min} = 0,21 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{O.K}$$

➤ **En travée :**

$$A_{\min} = 0,23 \cdot b \cdot d \cdot \frac{f_{t28}}{f_e} = 0,23 \times 65 \times 17,5 \times \frac{2,1}{400} = 1,37 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 2,26 \text{ cm}^2 > A_{\min} = 1,37 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{O.K}$$

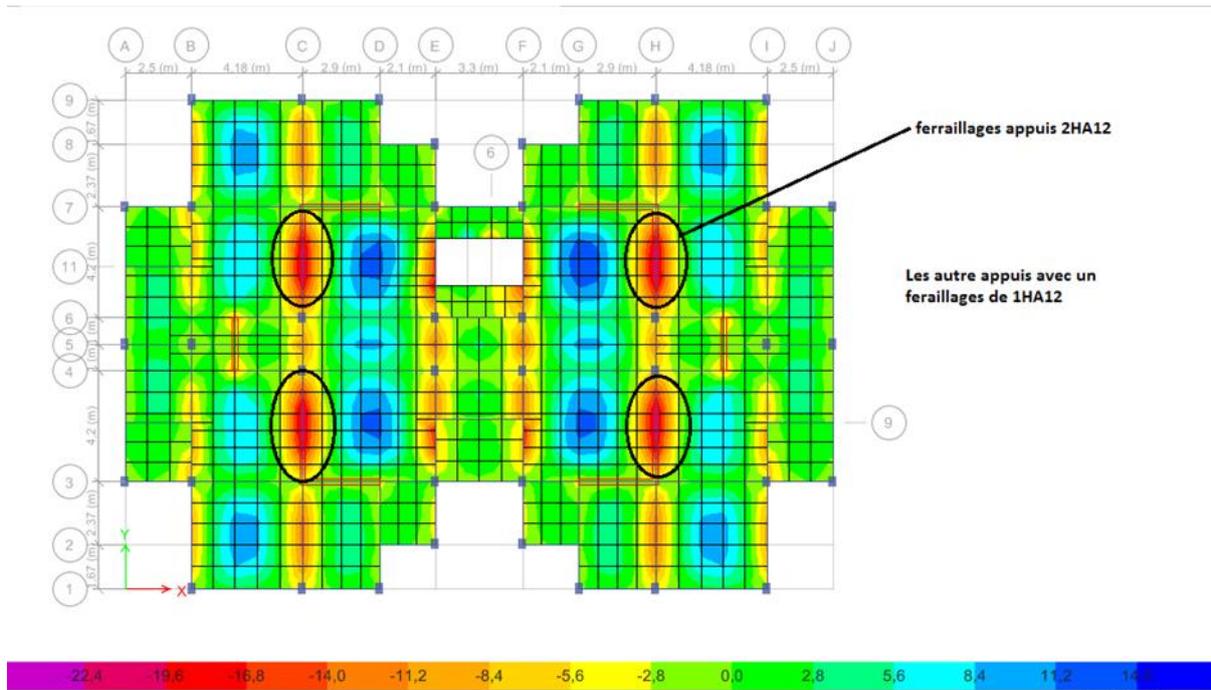


Figure (IV.1) : cartographie des planchers (M11).

Choix des armatures transversales : selon le B.A.E.L

$$\varnothing_t \leq \min \left(\frac{h}{35} ; \frac{b_0}{10} ; \varnothing_l \right) = \min (5,71 ; 10 ; 12) \Rightarrow \varnothing_t \leq 5,71 \text{ mm}$$

On prend un diamètre de $\varnothing = 8 \text{ mm} \Rightarrow A_t = 2\text{HA}8 = 1 \text{ cm}^2$

L'espacement :

D'après le B.A.E.L $\Rightarrow S_{t1} \leq \min (0,9d ; 40\text{cm})$

$$\Rightarrow S_{t1} \leq \min (15,75 ; 40 \text{ cm}) \Rightarrow S_{t1} \leq 15,75 \text{ cm}$$

$$S_{t2} \leq \frac{0,9 \times A_t \times f_e}{\gamma_s \times b_0 (\tau_u - 0,3 \times f_{t28} \times K)} \Rightarrow S_{t2} \leq \frac{0,9 \times 0,56 \times 4000}{1,15 \times 10 (13,3 - 0,3 \times 21 \times 1)} = 25,04 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow S_{t2} \leq 25,04 \text{ cm}$$

$$f_{t28} = 0.6 + 0.06f_{c28} = 0.6 + 0.06 \times 25 = 2.1 \text{ MPa}$$

K= 1 (flexion)

$$S_{t3} \leq \frac{A_t \times f_e}{0.4 \times b_0} \Rightarrow S_{t3} \leq \frac{0.56 \times 400}{0.4 \times 10} = 56 \text{ cm} \Rightarrow S_{t3} \leq 56 \text{ cm}$$

$$S_t \leq \min (S_{t1}; S_{t2}; S_{t3}) \Rightarrow S_t \leq \min (15.75; 25.04; 56) \Rightarrow S_t \leq 15.75 \text{ cm}$$

Alors : $S_t = 15 \text{ cm}$

☒ Vérification des efforts tranchant :

$$\tau_u \leq \overline{\tau_u} \Rightarrow \text{fissuration peu nuisible}$$

$$V_u = 23,21 \text{ KN}$$

$$\overline{\tau_u} = \min \left(\frac{0.2 f_{c28}}{\gamma_b}; 5 \text{ MPa} \right) = \min (3,33 ; 5 \text{ MPa})$$

$$\overline{\tau_u} = 3,33 \text{ MPa}$$

$$\tau_u = \frac{V_u}{b_0 \cdot d} = 1,33 \text{ MPa}$$

$$\tau_u = 1,33 \text{ MPa} < \overline{\tau_u} = 3,33 \text{ MPa} \Rightarrow \text{O.K}$$

☒ Vérification à L'ELS :

✚ Vérification de la contrainte du béton :

$$\sigma_b \leq \overline{\sigma_b}$$

$$\sigma_b = \frac{M_{s,y}}{I}$$

Les résultats de Robot EXPERT sont présentés sur le tableau suivant :

	Ms(KN.m)	As (cm ²)	σ _b (MPa)	$\overline{\sigma_b}$ (MPa)	Vérification
Appuis intermédiaires	-13,7x0.65= -8,90	2,26	14,8	15	Vérifier
Appuis extrémités	-7,2x0.65=-4,68	1,13	9,8	15	Vérifier
Travée	9,6x0.65=6,24	2,26	3,1	15	Vérifier

Tableau (IV.2) : vérification de la contrainte du béton à L'ELS.

✦ **Ferrailage de la dalle de compression :**

La dalle de compression, sera armée par des treillis soudés continus, totalement ancrés dans les appuis de rive.

⇒ On prend un treillis soudé 5/5 (150 x 150).

✦ **Schéma de ferrailage :**

Les poutrelles intermédiaires :

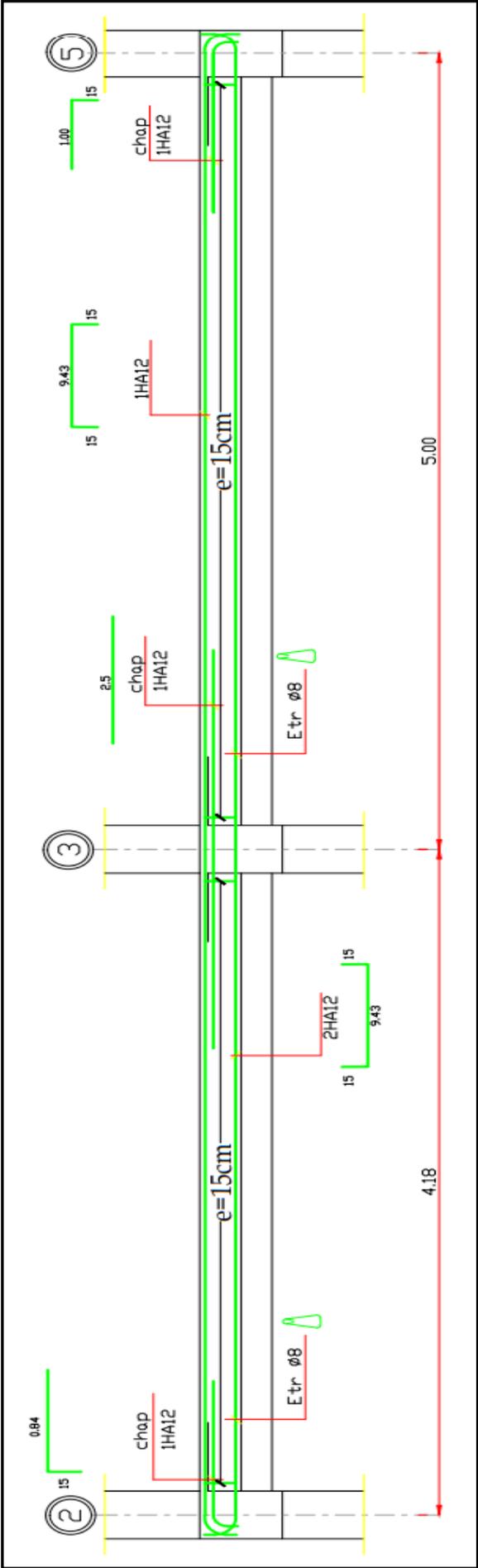


Figure (IV.2) : ferrailage des poutrelles intermédiaires.

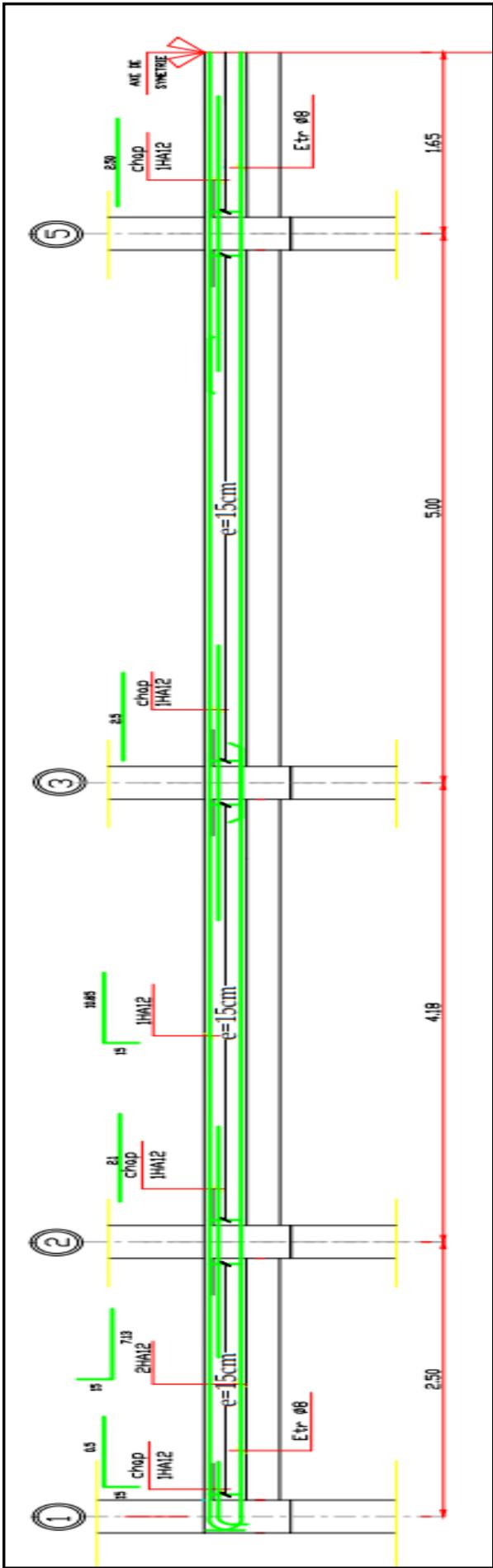


Figure (IV.3) : ferrailage des poutrelles intermédiaires.

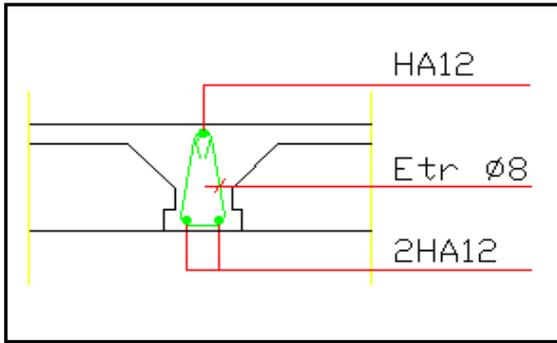


Figure (IV.4) : ferrailage coupe en travée.

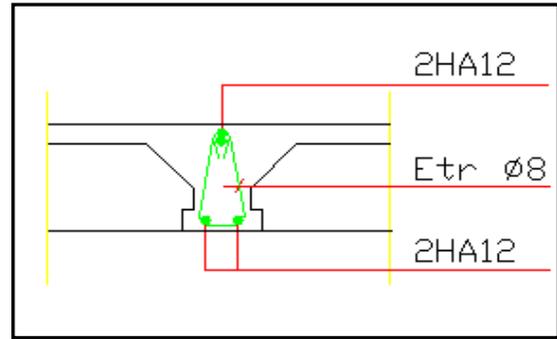


Figure (IV.5) : ferrailage coupe en appuis.

Les poutrelles d'extrémités :

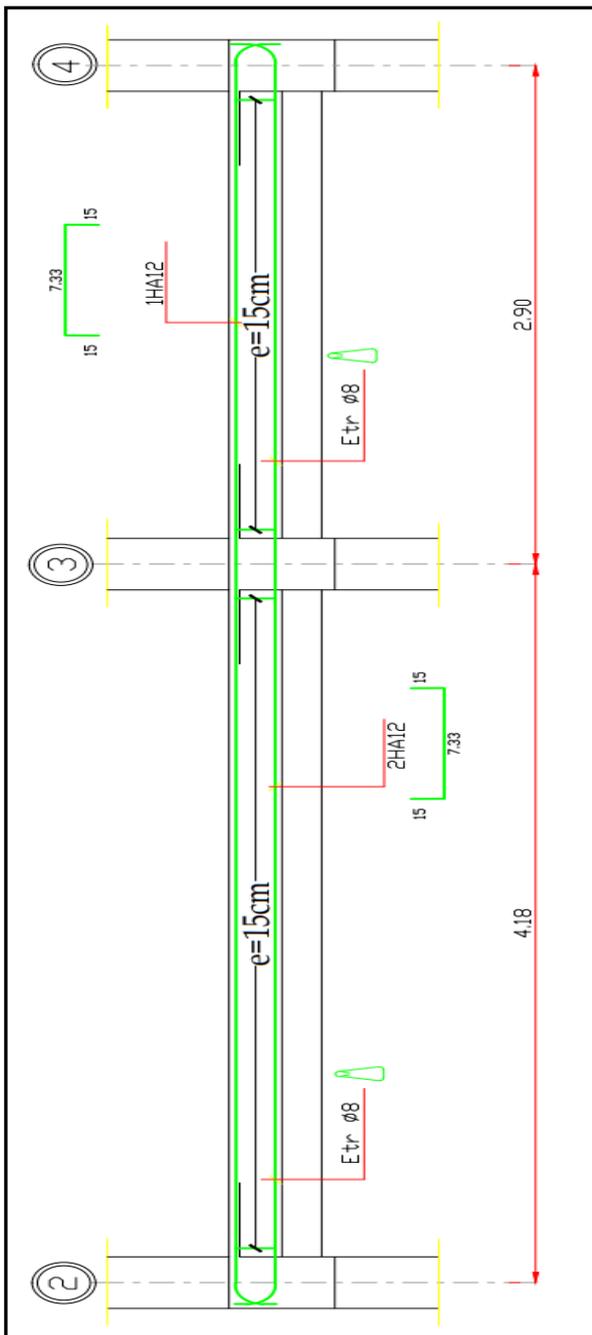


Figure (IV.6) : ferrailage des poutrelles d'extrémités.

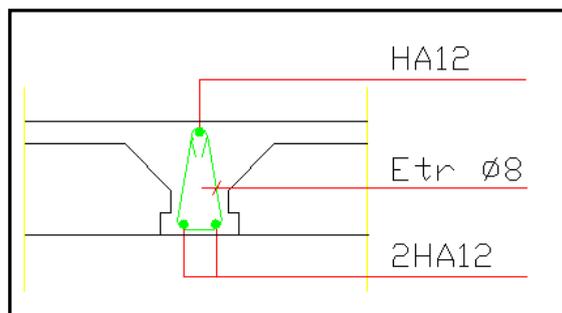


Figure (IV.7) : ferrailage coupe en travée.

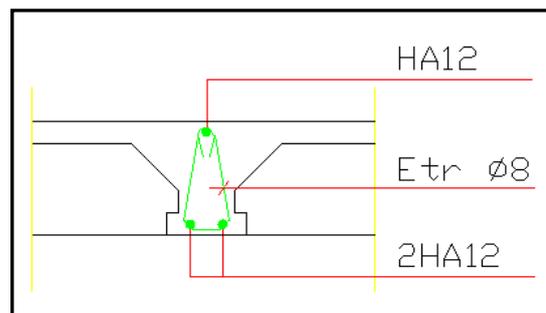


Figure (IV.8) : ferrailage coupe en appuis.

2. Dalle pleine (Balcon) :

✦ Ferrailage :

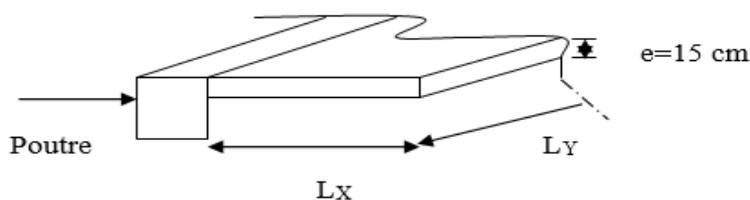


Figure (IV.9) : schéma dalle pleine (balcon).

Le balcon est une dalle pleine encastree dans les poutres, soumis à son poids propre et à une surcharge d'exploitation.

Le calcul se fait pour une bande de 1m à la flexion simple.

La fissuration est préjudiciable.

On utilise le logiciel Robot Structural pour calculer les sollicitations et le Robot Expert pour calculer le ferrailage.

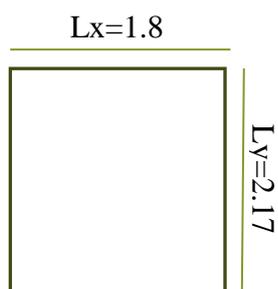


Figure (IV.11) : balcon 02.

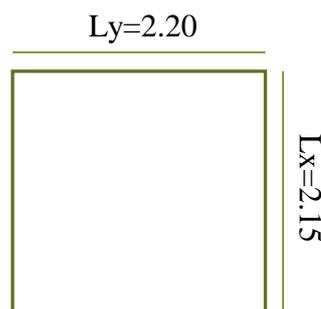


Figure (IV.10) : balcon 01.

Balcon 01 :

$$f = \frac{l_x}{l_y} = \frac{2,15}{2,2} = 0,98 > 0,4 \text{ donc : repose sur 4 appuis (deux sens)}$$

Balcon 02 :

$$f = \frac{l_x}{l_y} = \frac{1,8}{2,17} = 0,83 > 0,4 \text{ donc : repose sur 4 appuis (deux sens)}$$

Rq : il est porté sur un seul sens et calculer comme un porte à faux.

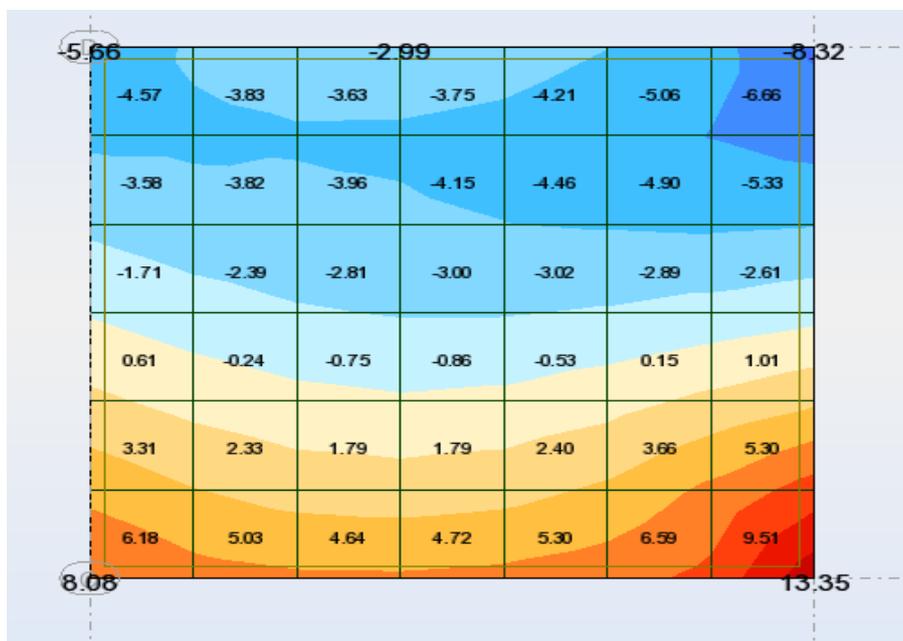


Figure (IV.12) : cartographie des balcons.

Ferrailage à l'ELU :

Balcon	Position	M _u (KN.m)	b (cm)	h (cm)	c (cm)	A _{Scalculé} (cm ²)/ml	A _{Sadoptée} (cm ²)/ml
Balcon 01	Travée	4,15	100	15	2,5	1,7	5HA10=3,93
	Appuis	-6,84	100	15	2,5	1,7	5HA10=3,93
Balcon 02	Travée	3,43	100	15	2,5	1,7	5HA10=3,93
	Appuis	-1,78	100	15	2,5	1,7	5HA10=3,93

Tableau (IV.3) : ferrailage des balcons à L'ELU.

Condition non fragilité :

$$A_s \geq A_{min} = 0,23 \cdot b \cdot d \cdot \frac{f_{t28}}{f_e}$$

$$A_{min} = 0,23 \cdot b \cdot d \cdot \frac{f_{t28}}{f_e} = 0,23 \times 100 \times 12,5 \times \frac{2,1}{400} = 1,51 \text{ cm}^2$$

En travée : (Balcon 01 et 02)

$$A_s = 3,93 \text{ cm}^2 > A_{\min} = 1,51 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{O.K}$$

En appuis : (Balcon 01 et 02)

$$A_s = 3,93 \text{ cm}^2 > A_{\min} = 1,51 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{O.K}$$

L'espacement :

En travée : (Balcon 01 et 02)

$$S_t = \frac{100}{5} = 20 \text{ cm} < \min(3h; 33\text{cm}) = 33 \text{ cm} \Rightarrow \text{O.K}$$

En appuis : (Balcon 01 et 02)

$$S_t = \frac{100}{5} = 20 \text{ cm} < \min(3h; 33\text{cm}) = 33 \text{ cm} \Rightarrow \text{O.K}$$

Les armatures de répartitions :

En travée : (Balcon 01 et 02)

$$A_r = \frac{A_s}{4} = \frac{3,93}{4} = 0,98 \text{ cm}^2$$

Donc : On adopte 5HA8/ml $\Rightarrow A_s = 2,51 \text{ cm}^2/\text{ml}$

En appuis : (Balcon 01 et 02)

$$A_r = \frac{A_s}{4} = \frac{3,93}{4} = 0,98 \text{ cm}^2$$

Donc : On adopte 5HA8/ml $\Rightarrow A_s = 2,51 \text{ cm}^2/\text{ml}$

Vérification à L'ELS :

Vérification de la contrainte du béton :

$$\sigma_b \leq \overline{\sigma}_b$$

$$\sigma_b = \frac{M_{s,y}}{I}$$

Les résultats de Robot EXPERT sont présentés sur le tableau suivant :

Balcon	Position	Ms(KN.m)	As (cm ²)	b (cm)	h (cm)	c (cm)	σ_b (MPa)	$\overline{\sigma}_b$ (MPa)	Vérification
Balcon 01	Travée	2,91	3,93	100	15	2,5	0,8	15	Vérifier
	Appuis	-4,97	3,93	100	15	2,5	1,2	15	Vérifier
Balcon 02	Travée	2,48	3,93	100	15	2,5	0,6	15	Vérifier
	Appuis	-1,3	3,93	100	15	2,5	0,3	15	Vérifier

Tableau (IV.4) : vérification de la contrainte du béton à L'ELS.

✚ Vérification de la contrainte d'acier :

$\sigma_s \leq \bar{\sigma}_s \Rightarrow$ La fissure est préjudiciable

Les résultats de Robot EXPERT sont présentés sur le tableau suivant :

Balcon	Position	Ms(KN.m)	As(cm ²)	b(cm)	h(cm)	c(cm)	σ_s (MPa)	$\bar{\sigma}_s$ (MPa)	Vérification
Balcon 01	Travée	2,91	3,93	100	15	2,5	7,1	201,63	Vérifier
	Appuis	-4,97	3,93	100	15	2,5	12,1	201,63	Vérifier
Balcon 02	Travée	2,48	3,93	100	15	2,5	6	201,63	Vérifier
	Appuis	-1,3	3,93	100	15	2,5	3,2	201,63	Vérifier

Tableau (IV.5) : vérification de la contrainte d'acier à L'ELS.

✚ Vérification de la flèche :

La flèche des balcons calculée comme une poutre porte à faux :

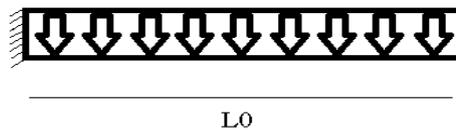


Figure (IV.13) : poutre porte à faux (console).

La flèche admissible pour une poutre inférieure à 5 mètres est définie par le **CBA93** comme

$$\text{suit : } \Delta_{fadm} = \frac{L}{500}$$

Balcon 01 :

$$L=2.2 \text{ m; } \Delta_{fadm} = \frac{220}{500} = 0.44 \text{ cm}$$

La vérification de la flèche est présentée dans le tableau suivant :

M_g (KN.m)	M_p (KN.m)	Δ_{ft} (cm)	Δ_{fadm} (cm)	Vérification
4,53	5,52	0,15	0,44	vérifier

Tableau (IV.6) : vérification de la flèche (balcon 01).

Balcon 02 :

$$L=2.17 \text{ m; } \Delta_{fadm} = \frac{217}{500} = 0.43 \text{ cm}$$

La vérification de la flèche est présentée dans le tableau suivant :

M_g (KN.m)	M_p (KN.m)	Δ_{ft} (cm)	Δ_{fadm} (cm)	Vérification
3,26	3,88	0,11	0,43	vérifier

Tableau (IV.7) : vérification de la flèche (balcon 02).

Rq :

M_g : Moment de la charge permanente (G)

M_p : Moment de la charge totale à l'ELS (G+Q)

✦ **Schéma de Ferrailage :**

- Balcon 01 :

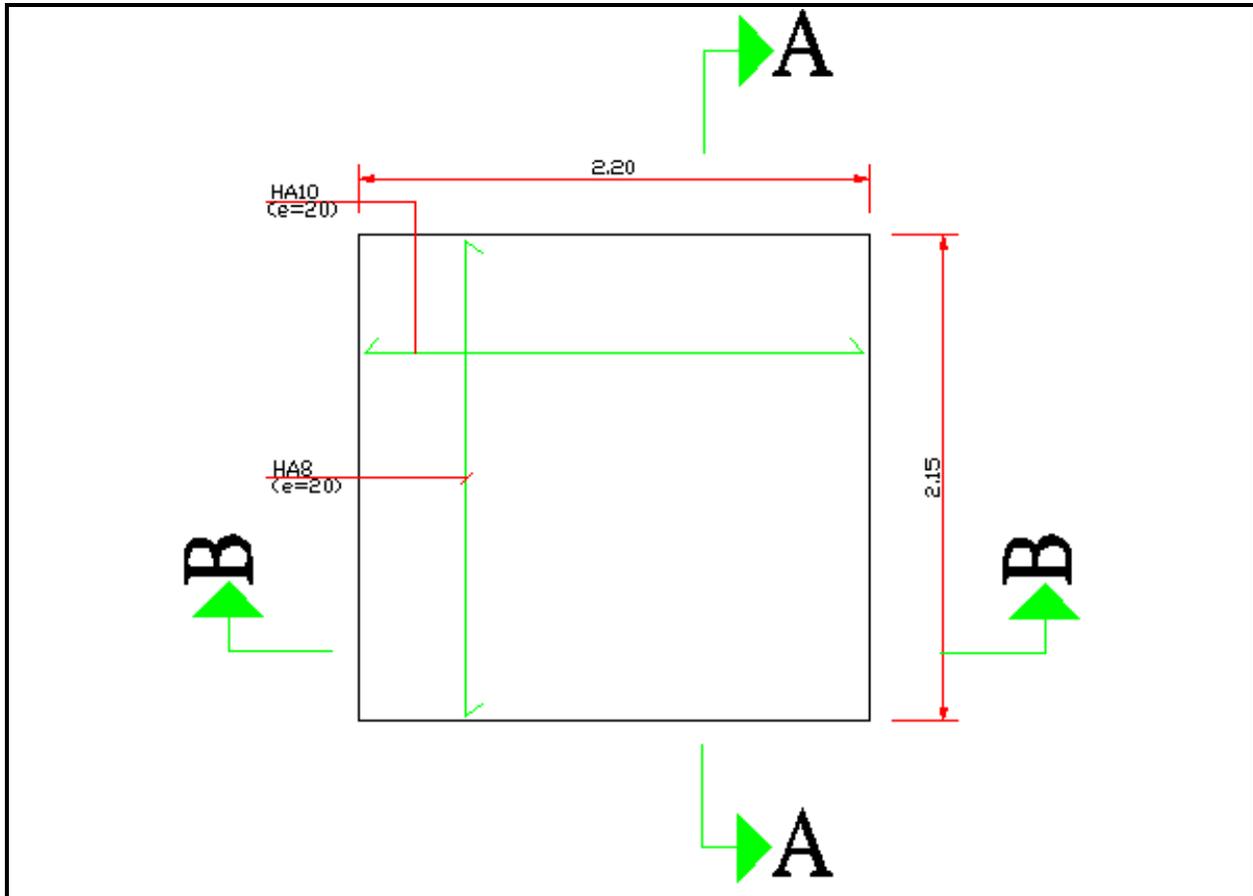


Figure (IV.14) : ferrailage balcon 01.

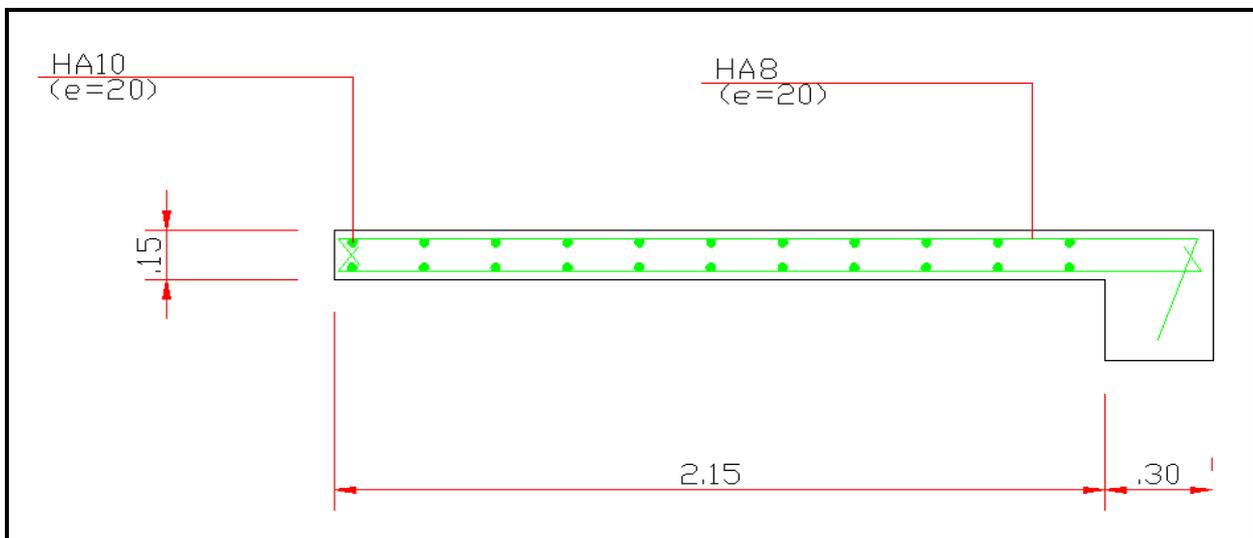


Figure (IV.15) : ferrailage balcon 01 (coupe A-A).

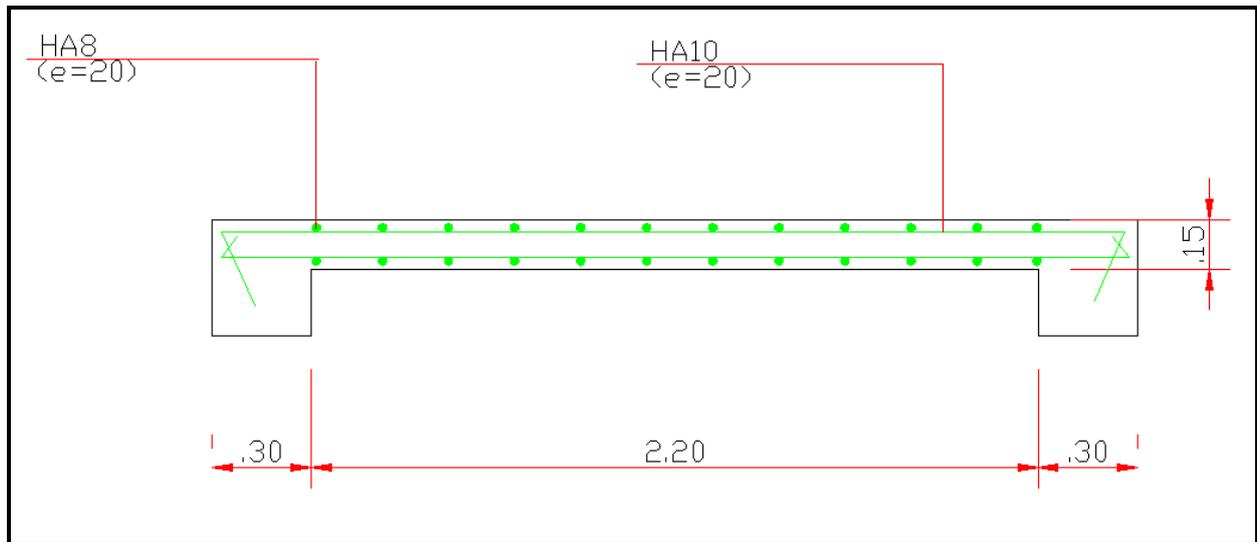


Figure (IV.16) : ferrailage balcon 01 (coupe B-B).

- Balcon 02 :

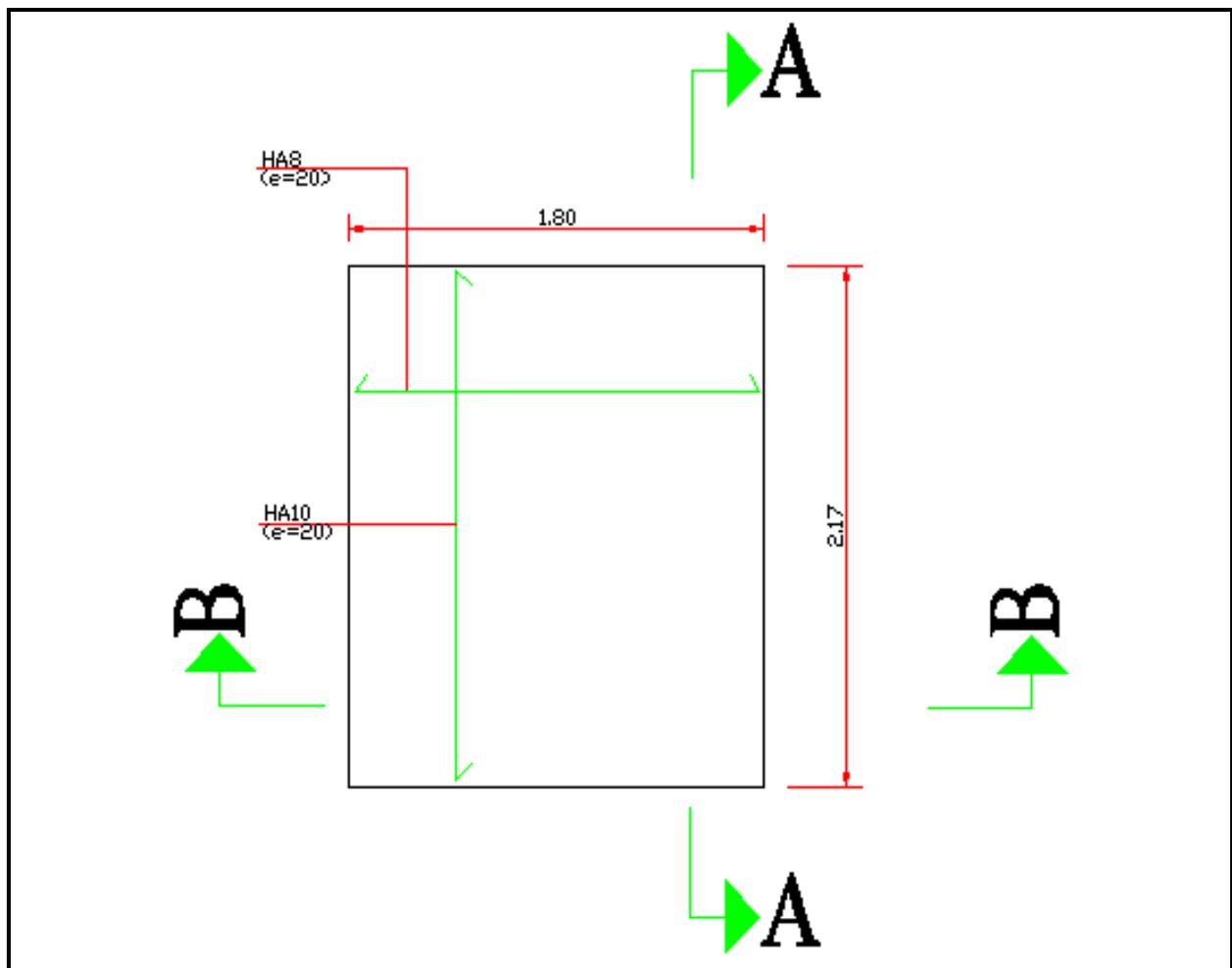


Figure (IV.17) : ferrailage balcon 02.

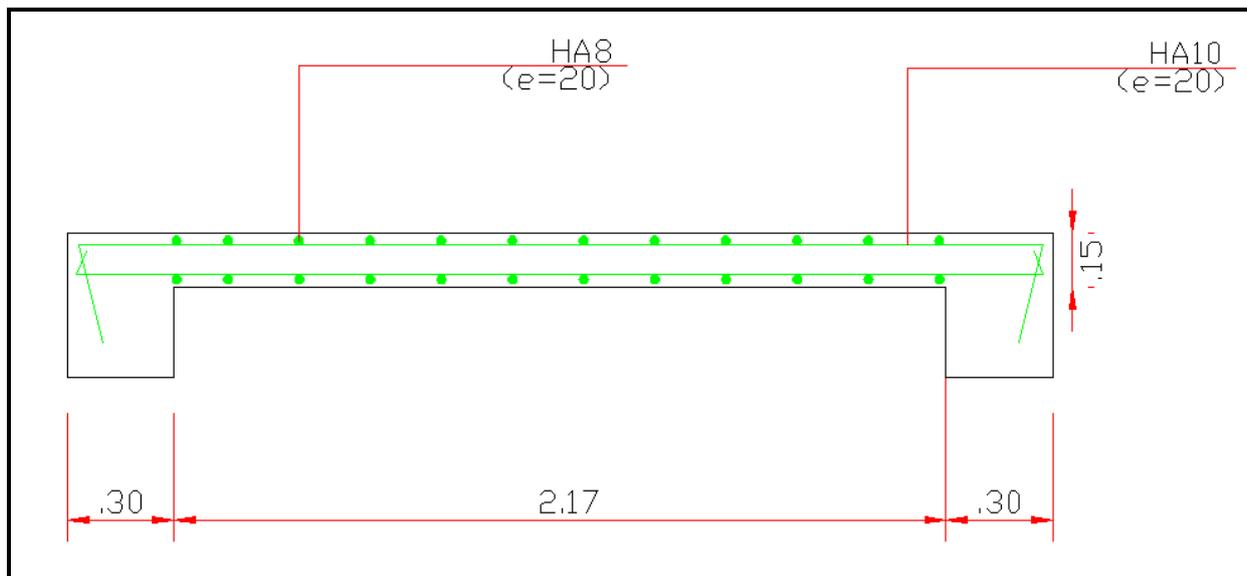


Figure (IV.18) : ferrailage balcon 02 (coupe A-A).

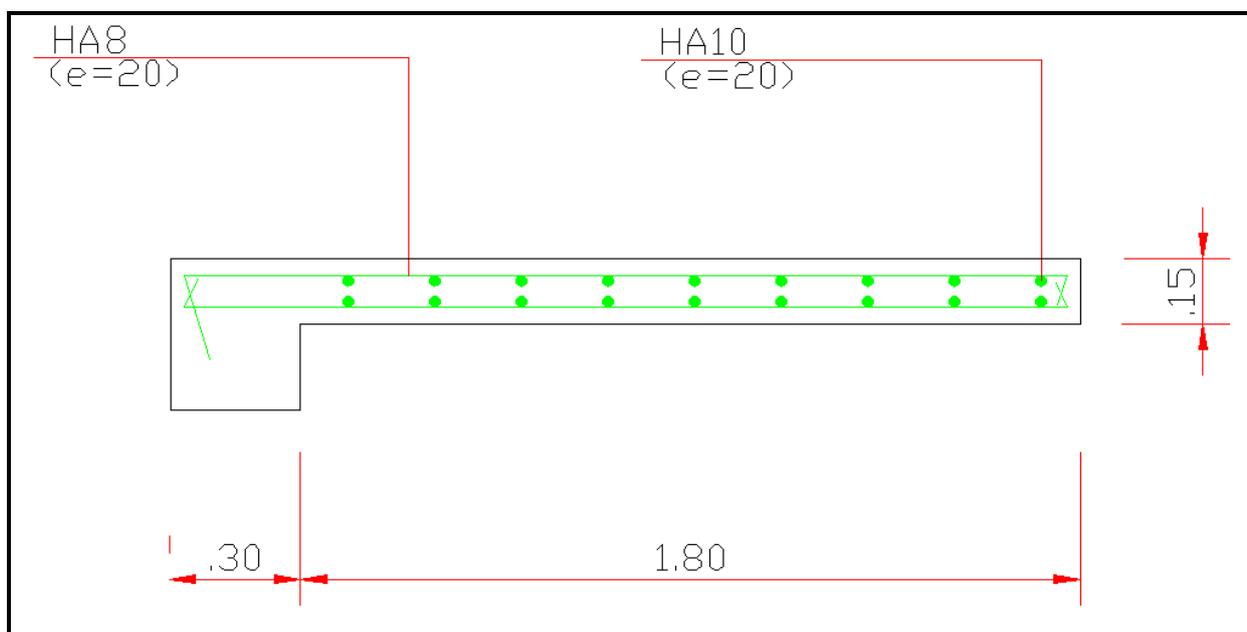


Figure (IV.19) : ferrailage balcon 02 (coupe B-B).

3. Escalier :

L'étude des escaliers consiste à déterminer les sollicitations auxquelles il est soumis pour pouvoir ensuite déterminer le ferrailage qu'il lui convient. Dans notre projet l'escalier à étudier comporte deux volets symétriques donc on va étudier uniquement la volée 1 et les résultats obtenus vont être appliqués sur l'autre volée.

3.1 Calcul des sollicitations :

Le chargement qui revient sur l'escalier :

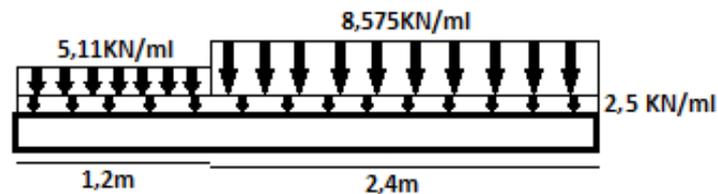


Figure (IV.20) : chargement de l'escalier.

Les sollicitations calculées par ROBOT sont présentées dans la figure ci-après :

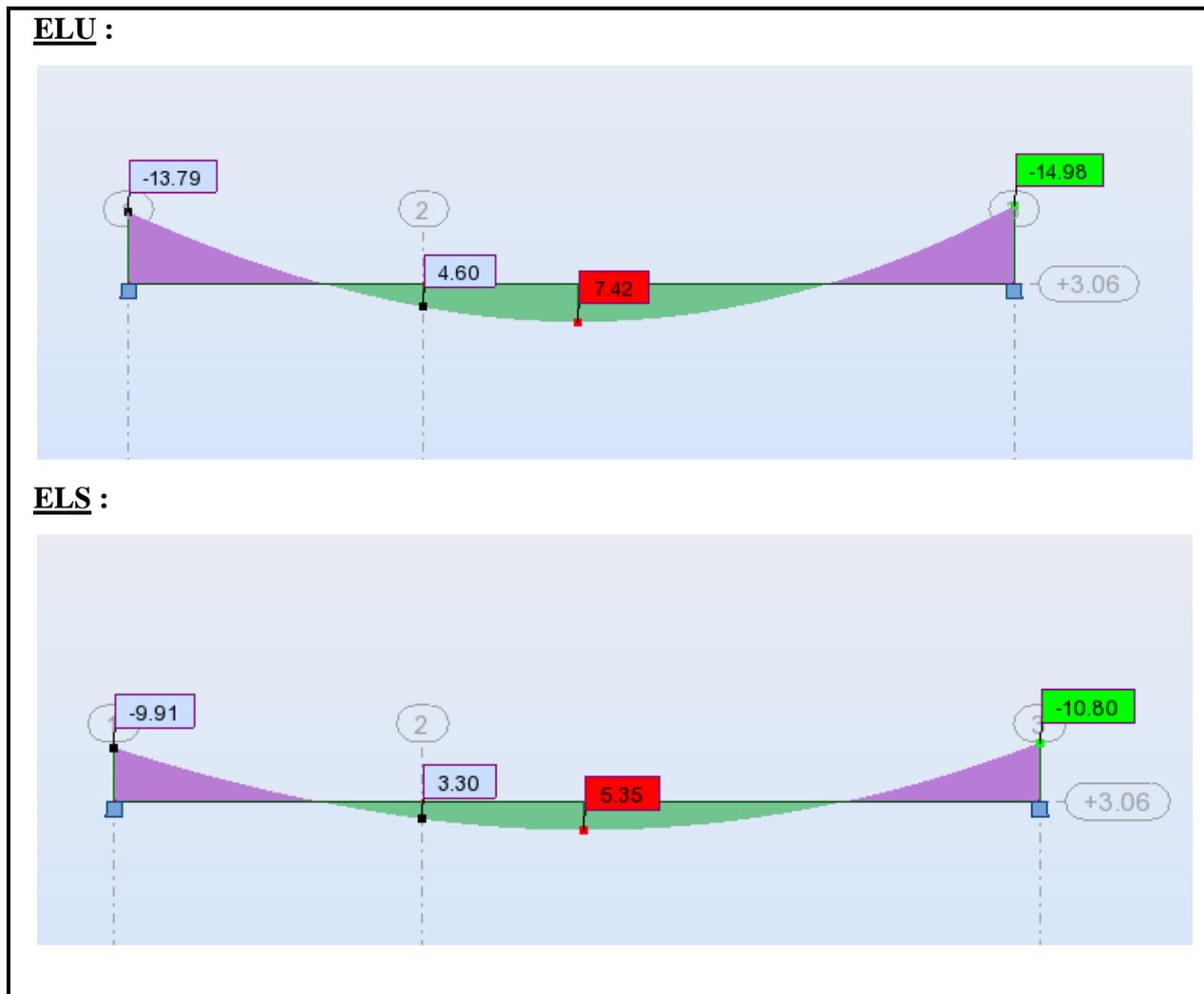


Figure (IV.21) : sollicitations escalier.

3.2 Le ferrailage à L'ELU :

Le ferrailage se fait à la flexion simple pour une section rectangulaire de largeur $b=100\text{cm}$ et de hauteur $h=15\text{cm}$ (épaisseur du palier) et la fissuration est considérée comme préjudiciable.

Le calcul de la section d'armature se fait par le **Robot EXPERT BA**, les résultats sont résumés dans le tableau suivant :

	$M_u(\text{KN.m})$	$b(\text{cm})$	$h(\text{cm})$	$c(\text{cm})$	$A_{\text{calculé}}(\text{cm}^2)/\text{ml}$	$A_{\text{adopté}}(\text{cm}^2)/\text{ml}$
Travée	7,42	100	15	2,5	1,7	5HA12=5,65
Appuis	-14,98	100	15	2,5	3,6	5HA12=5,65

Tableau (IV.8) : ferrailage escalier.

Condition non fragilité :

$$A_{\min} = 0,23 \cdot b \cdot d \cdot \frac{f_{t28}}{f_e} = 0,23 \times 100 \times 12,5 \times \frac{2,1}{400} = 1,51 \text{ cm}^2$$

En travée :

$$A_s = 5,65 \text{ cm}^2 > A_{\min} = 1,51 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{O.K}$$

En appuis:

$$A_s = 5,65 \text{ cm}^2 > A_{\min} = 1,51 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{O.K}$$

L'espacement :En travée :

$$S_t = \frac{100}{5} = 20 \text{ cm} < \min(3h; 33\text{cm}) = 33 \text{ cm} \Rightarrow \text{O.K}$$

En appuis :

$$S_t = \frac{100}{5} = 20 \text{ cm} < \min(3h; 33\text{cm}) = 33 \text{ cm} \Rightarrow \text{O.K}$$

Les armatures de répartitions :En travée :

$$A_r = \frac{A_s}{4} = \frac{5,65}{4} = 1,41 \text{ cm}^2$$

Donc: On adopte **5HA8/ml** $\Rightarrow A_s = 2,51 \text{ cm}^2/\text{ml}$ En appuis :

$$A_r = \frac{A_s}{4} = \frac{5,65}{4} = 1,41 \text{ cm}^2$$

Donc: On adopte **5HA8/ml** $\Rightarrow A_s = 2,51 \text{ cm}^2/\text{ml}$ **Vérification de l'effort tranchant :**

$$V_u = 25,30 \text{ KN}$$

$$\tau_u \leq \overline{\tau_u} \Rightarrow \text{La fissure est préjudiciable}$$

$$\overline{\tau_u} = \min\left(\frac{0,15 f_{c28}}{\gamma_b}; 4\text{MPa}\right)$$

$$\overline{\tau_u} = \min \left(\frac{0.15 \times 25}{1.5} ; 4 \text{MPa} \right) = \min (2,5 \text{MPa} ; 4 \text{MPa}) \Rightarrow \overline{\tau_u} = 2,5 \text{MPa}$$

$$\tau_u = \frac{V_u}{b.d} = \frac{25300}{1000 \times 125} = 0,20 \text{MPa} < 2,5 \text{MPa}$$

$$\tau_u = 0,20 \text{MPa} < \overline{\tau_u} = 2,5 \text{MPa} \Rightarrow \text{O.K}$$

☒ **Vérification à L'ELS :**

✚ **Vérification de la contrainte du béton :**

$$\sigma_b \leq \overline{\sigma_b}$$

$$\sigma_b = \frac{M_{s,y}}{I}$$

Les résultats de Robot EXPERT sont présentés sur le tableau suivant :

	$M_s(\text{KN.m})$	$A_s(\text{cm}^2)$	$b(\text{cm})$	$h(\text{cm})$	$c(\text{cm})$	$\sigma_b(\text{MPa})$	$\overline{\sigma_b}(\text{MPa})$	Vérification
Travée	5,35	5,65	100	15	2,5	1,4	15	O.K
Appuis	-10,80	5,65	100	15	2,5	5	15	O.K

Tableau (IV.9) : vérification de la contrainte du béton.

✚ **Vérification de la contrainte d'acier :**

$$\sigma_s \leq \overline{\sigma_s} \Rightarrow \text{La fissure est préjudiciable}$$

Les résultats de Robot EXPERT sont présentés sur le tableau suivant :

	$M_s(\text{KN.m})$	$A_s(\text{cm}^2)$	$b(\text{cm})$	$h(\text{cm})$	$c(\text{cm})$	$\sigma_s(\text{MPa})$	$\overline{\sigma_s}(\text{MPa})$	Vérification
Travée	5,35	5,65	100	15	2,5	12,6	201,63	O.K
Appuis	-10,80	5,65	100	15	2,5	170,30	201,63	O.K

Tableau (IV.10) : vérification de la contrainte d'acier.

✚ **Vérification de la flèche :**

Les escaliers calculés comme une poutre simplement appuyée (cas le plus défavorable).

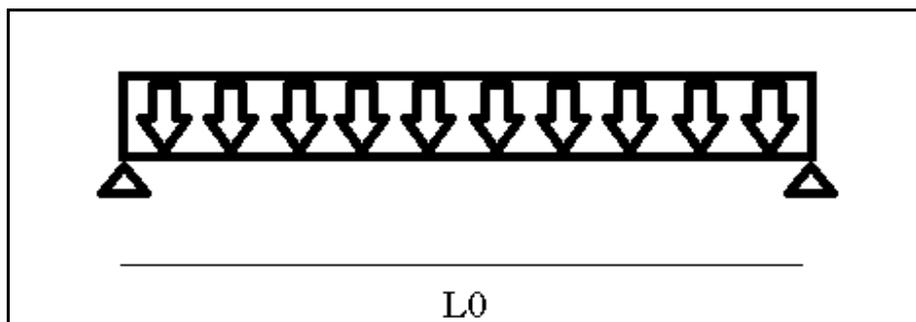


Figure (IV.22) : poutre simplement appuyée.

La flèche admissible pour une poutre inférieure à 5 mètres est définie par le CBA93 comme

$$\text{suit : } \Delta_{fadm} = \frac{L}{500} = \frac{360}{500} = 0,72 \text{ cm avec : } L= 3,6 \text{ m}$$

La vérification de la flèche est présentée dans le tableau suivant :

$M_g(\text{KN.m})$	$M_p(\text{KN.m})$	$\Delta_{ft}(\text{cm})$	$\Delta_{fadm}(\text{cm})$	Vérification
4	5,35	0,17	0,72	O.K

Tableau (IV.11) : vérification de la flèche.

✦ Schéma de ferrailage :

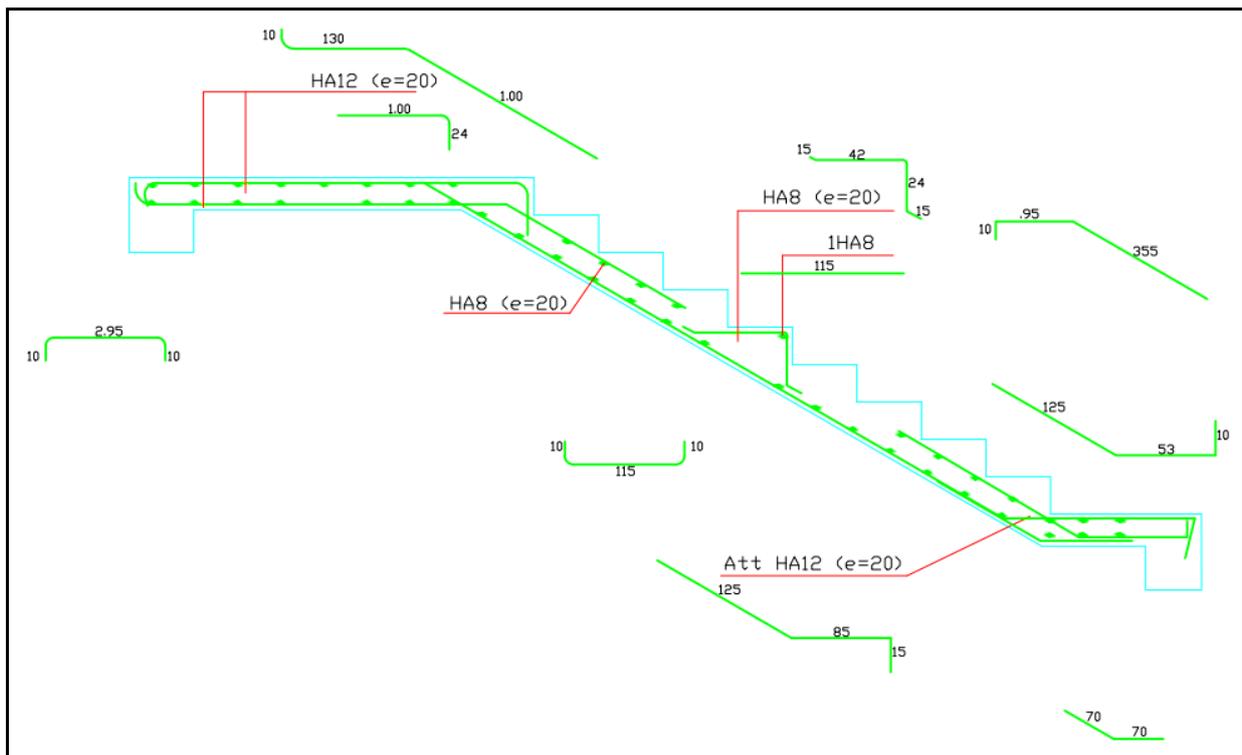


Figure (IV.23) : ferrailage volée "A".

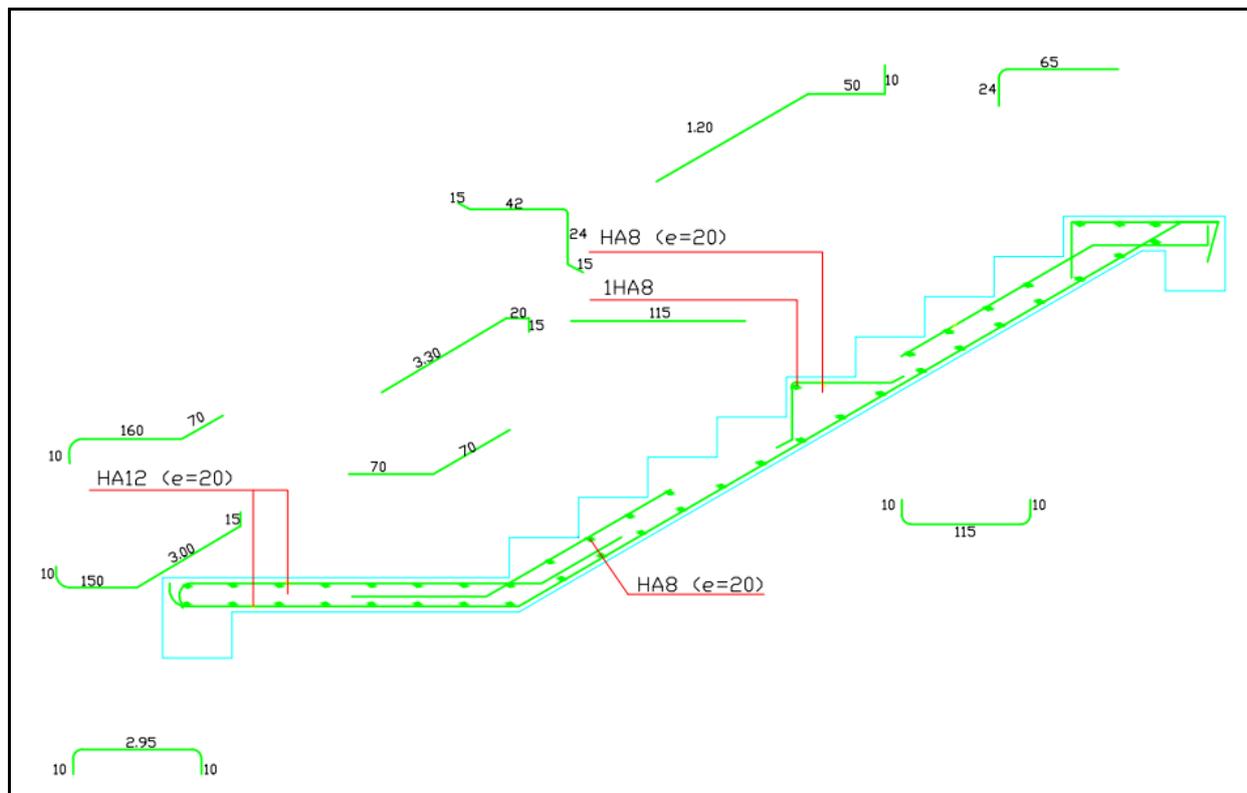


Figure (IV.24) : ferrailage volée ‘B’.

4. Étude de poutre palière :

4.1 Prédimensionnement :

D’après le **B.A.E.L** :

$$\frac{L}{15} \leq h \leq \frac{L}{10}$$

L : portée entre nus de la poutre palière → L= 3 m

$$\frac{300}{15} \leq h \leq \frac{300}{10}$$

D’où: 20 cm ≤ h ≤ 30 cm

On prend: **h= 40 cm**

0,3h ≤ b ≤ 0,7h ⇒ 12 cm ≤ b ≤ 28 cm

On prend : **b= 30 cm**

Exigences du RPA99 v.2003 :

$$\begin{cases} h \geq 30\text{cm} \rightarrow 40\text{ cm} > 30\text{ cm} \\ b \geq 20\text{cm} \rightarrow 30\text{ cm} > 20\text{ cm} \\ \frac{h}{b} \leq 4 \rightarrow \frac{40}{30} = 1,33 < 4 \end{cases} \Rightarrow \mathbf{O. K}$$

Donc on choisit une section de la poutre palière **(30x40) cm²**

4.2 Ferrailage de la poutre palière :

La poutre palière c'est une poutre partiellement encastree à l'extrémités dans les poteaux, est soumise à la flexion simple et à la torsion. La fissuration est peu nuisible.

Les sollicitations calculées par ROBOT sont présentées dans la figure ci-après :

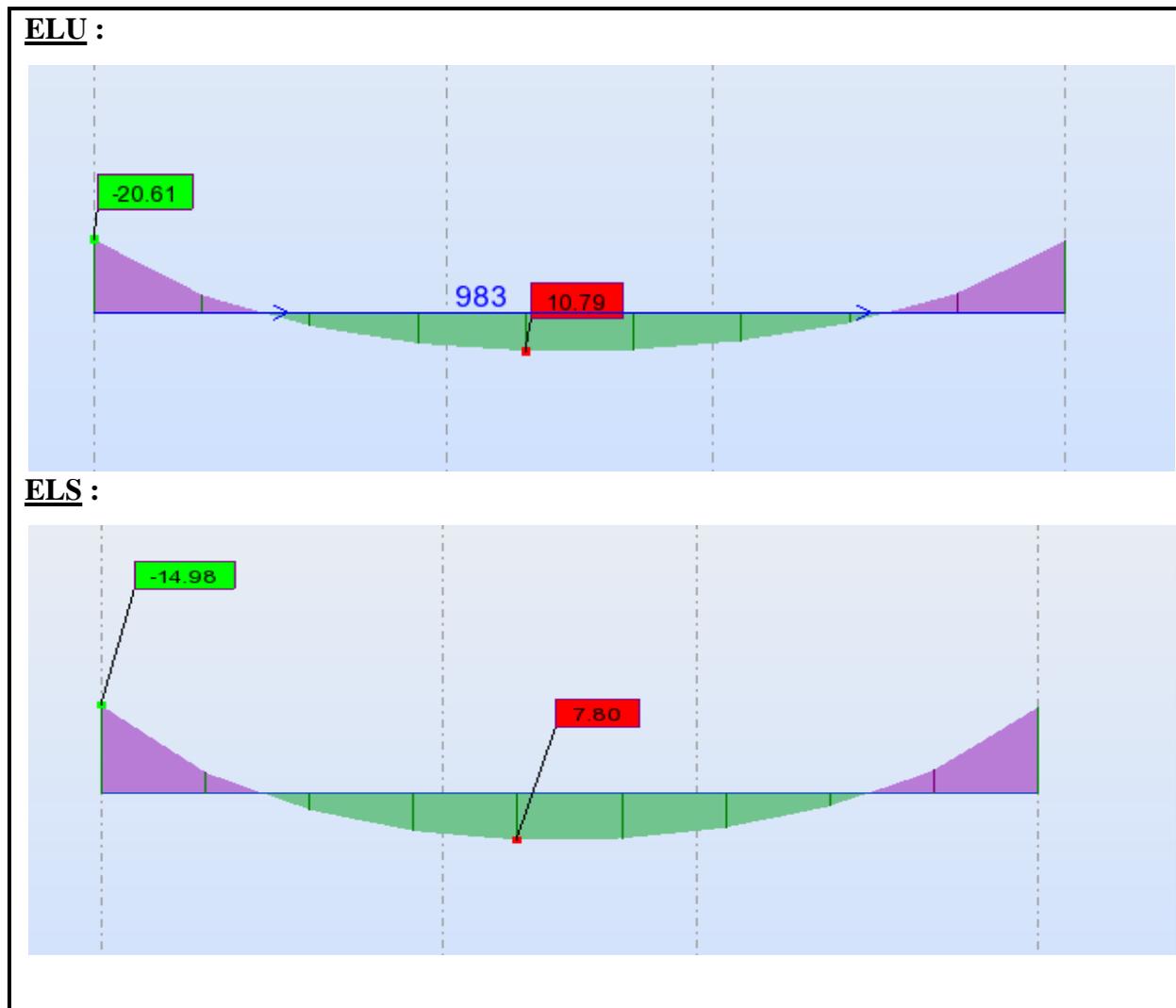


Figure (IV.25) : sollicitations poutre palière.

D'après le programme Robot EXPERT BA, on obtient les résultats suivants :

	$M_u(\text{KN.m})$	$b(\text{cm})$	$h(\text{cm})$	$c(\text{cm})$	$A_{\text{Scalculé}}(\text{cm}^2)$	$A_{\text{Sadopté}}(\text{cm}^2)$
Travée	10,79	30	40	3	1,3	3HA12=3,39
Appuis	-20,61	30	40	3	1,6	3HA12=3,39

Tableau (IV.12) : ferrailage de la poutre palière.

Condition non fragilité :

$$A_{\min} = 0,23 \cdot b \cdot d \cdot \frac{f_{t28}}{f_e} = 0,23 \times 30 \times 37 \times \frac{2,1}{400} = 1,34 \text{ cm}^2$$

En travée :

$$A_s = 3,39 \text{ cm}^2 > A_{\min} = 1,34 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{O.K}$$

En appuis :

$$A_s = 3,39 \text{ cm}^2 > A_{\min} = 1,34 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{O.K}$$

Vérification de l'effort tranchant :

$$\tau_u \leq \overline{\tau_u} \Rightarrow \text{fissuration peu nuisible}$$

$$V_u = 43,24 \text{ KN}$$

$$\overline{\tau_u} = \min \left(\frac{0,2f_{c28}}{\gamma_b}; 5\text{MPa} \right) = \min (3,33 ; 5\text{MPa})$$

$$\overline{\tau_u} = 3,33\text{MPa}$$

$$\tau_u = \frac{V_u}{b.d} = 0,39 \text{ MPa}$$

$$\tau_u = 0,39 \text{ MPa} < \overline{\tau_u} = 3,33\text{MPa} \Rightarrow \text{O.K}$$

Calcul des armatures transversales :

$$\emptyset_t \leq \min \left(\frac{h}{35}; \frac{b}{10}; \emptyset_1 \right) = \min(11,43 ; 30 ; 12)$$

$$\emptyset_t \leq 11,43 \text{ mm} \Rightarrow \emptyset_t = 8 \text{ mm} \Rightarrow A_t = 2\text{HA8} = 1 \text{ cm}^2$$

L'espacement :

D'après le B.A.E.L

$$S_{t1} \leq \min (0,9d ; 40 \text{ cm}) \Rightarrow S_{t1} \leq \min(33,3; 40 \text{ cm}) \Rightarrow S_{t1} \leq 33,3 \text{ cm}$$

$$S_{t2} \leq \frac{A_t \times f_e}{0,4 \times b} \Rightarrow S_{t2} \leq \frac{1 \times 400}{0,4 \times 30} = 33,33 \text{ cm} \Rightarrow S_{t2} \leq 33,33 \text{ cm}$$

$$S_t \leq \min (S_{t1} ; S_{t2}) \Rightarrow S_t \leq \min(33,3 ; 33,33) \Rightarrow S_t \leq 33,3 \text{ cm}$$

Alors : **$S_t = 15 \text{ cm}$**

☒ Vérification à L'ELS :

☛ Vérification de la contrainte du béton :

$$\sigma_b \leq \overline{\sigma_b}$$

$$\sigma_b = \frac{M_{s,y}}{I}$$

Les résultats de Robot EXPERT sont présentés sur le tableau suivant :

	$M_s(\text{KN.m})$	$A_s(\text{cm}^2)$	$b(\text{cm})$	$h(\text{cm})$	$c(\text{cm})$	$\sigma_b(\text{MPa})$	$\bar{\sigma}_b(\text{MPa})$	Vérification
Travée	7,80	3,39	30	40	3	0,9	15	O.K
Appuis	-14,98	3,39	30	40	3	1,7	15	O.K

Tableau (IV.13) : vérification de la contrainte du béton.

✚ Vérification de la flèche :

La flèche calculée comme une poutre simplement appuyée (cas le plus défavorable).

La flèche admissible pour une poutre inférieure à 5 mètres est définie par le CBA93 comme

suit : $\Delta_{fadm} = \frac{L}{500} = \frac{300}{500} = 0,60 \text{ cm}$ avec : $L= 3 \text{ m}$

La vérification de la flèche est présentée dans le tableau suivant :

$M_g(\text{KN.m})$	$M_p(\text{KN.m})$	$\Delta_{ft}(\text{cm})$	$\Delta_{fadm}(\text{cm})$	Vérification
6,13	7,80	0,03	0,60	O.K

Tableau (IV.14) : vérification de la flèche.

4.3 Calcul à la torsion :

La poutre palière est soumise à un moment de torsion uniformément réparti sur sa longueur, c'est le moment sur appuis de l'escalier.

	$M_{tor}(\text{KN.m})$	$b(\text{cm})$	$h(\text{cm})$	$c(\text{cm})$	$A_{Scalculé}(\text{cm}^2)$	$A_{Sadopté}(\text{cm}^2)$
Appuis	-14,98	30	40	3	1,3	2HA12=2,26

Tableau (IV.15) : ferraillage à la torsion de la poutre palière.

Longueur de recouvrement :

pour $\emptyset = 12 \Rightarrow L_r = 40\emptyset_1 = 40 \times 1,2 = 48 \text{ cm}$

✦ Schéma de ferraillage :

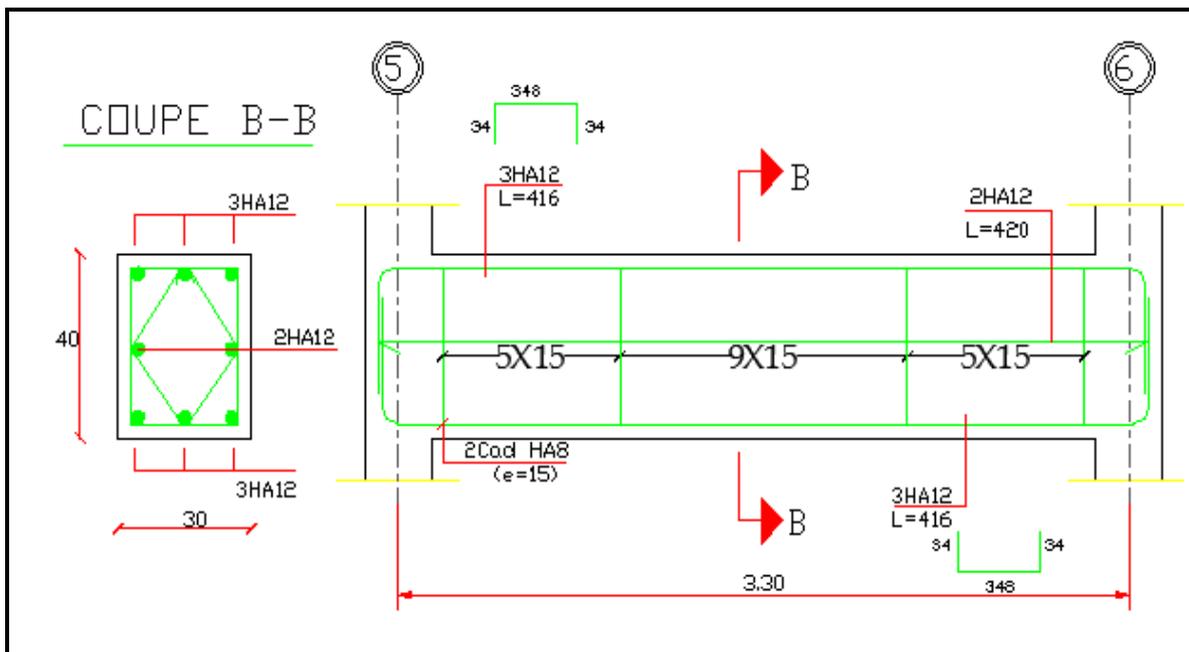


Figure (IV.26) : ferrailage de la poutre palière.

5. L'acrotère :

L'acrotère est un élément de sécurité au niveau de la terrasse. IL est conçu pour la protection.

5.1 Sollicitation :

L'acrotère est assimilé à une console encadrée à sa base, soumise à son poids propre (G), a une surcharge horizontale due à la main courante (Q=1KN/ml) et a une force sismique (F_p).

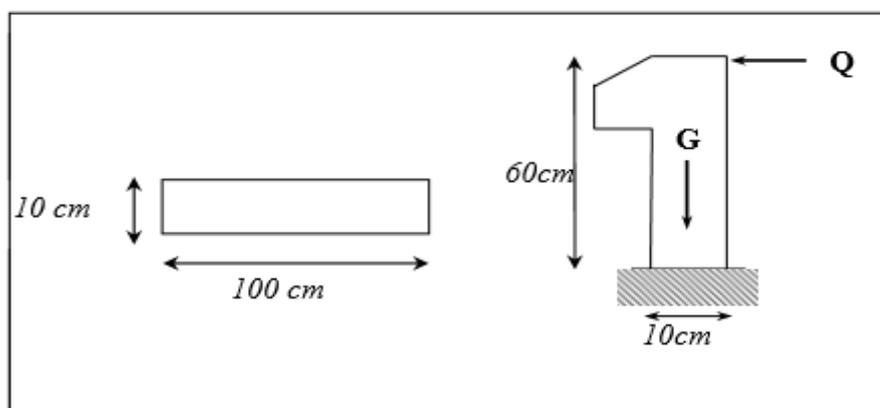


Figure (IV.27) : schéma statique de l'acrotère.

On a: $G=2,21\text{KN/ml}$, $Q = 1\text{KN/ml}$

La force sismique F_p est donnée par la formule suivante :

$$F_p = 4.A.C_p.W_p \dots \text{(Formule 6.3 du RPA99/V2003)}$$

- A coefficient d'accélération de zone (Tableau 4.1 du RPA99/V2003) (groupe 2/zone IIa) → **A=1.5**
- C_p facteur de force horizontale (Tableau 6.1 du RPA99/V2003) → **$C_p = 0,8$**
- W_p poids d'acrotère → **$W_p = 2,21 \text{ KN}$**

$$D'ou : F_p = 4 \times 0,15 \times 0,8 \times 2,21 = F_p = 1,06 \text{ KN}$$

Donc l'acrotère est soumise à :

ELU :

$$N_u = 1,35G = 1,35 \times 2,21 = 2,98 \text{ KN}$$

$$N_u = 2,98 \text{ KN}$$

$$M_u = 1,5F_p \times h = 1,5 \times 1,06 \times 0,6 = 0,95 \text{ KN.m}$$

$$M_u = 0,95 \text{ KN.m}$$

ELS :

$$N_s = G = 2,21 \text{ KN}$$

$$N_s = 2,21 \text{ KN}$$

$$M_s = F_p \times h = 1,06 \times 0,6 = 0,64 \text{ KN.m}$$

$$M_s = 0,64 \text{ KN.m}$$

5.2 Ferrailage :

Le calcul se fait à la flexion composée au niveau de la section d'encastrement pour une bande de 1 mètre linéaire.

Rq : l'élément est exposé aux intempéries donc la fissuration est préjudiciable.

Le ferrailage calculé par Robot EXPERT est :

$N_u(\text{KN})$	$M_u(\text{KN})$	$b(\text{cm})$	$h(\text{cm})$	$c(\text{cm})$	$A_{s1}(\text{cm}^2)/\text{ml}$	$A_{s2}(\text{cm}^2)/\text{ml}$
2,98	0,95	100	10	2,5	1,3	0

Tableau (IV.16) : ferrailage de l'acrotère.

Donc : $A_s = 1,3 \text{ cm}^2/\text{ml}$.

Condition non fragilité :

$$c = 2,5 \text{ cm} \rightarrow d = h - c = 10 - 2,5 = 7,5 \text{ cm}$$

$$A_{\min} = 0,23 \cdot b \cdot d \cdot \frac{f_{t28}}{f_e} = 0,90 \text{ cm}^2$$

$$A_{\min} = 0,90 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{Sadopt}} = \max(A_{\text{calculé}} ; A_{\min}) = \max(1,3 ; 0,90) = 1,3 \text{ cm}^2$$

Donc on adopte : 5HA8 $\Rightarrow A_{\text{Sadopt}} = 2,51 \text{ cm}^2/\text{ml}$

L'espacement :

$$S_t = \frac{100}{5} = 20 \text{ cm} \Rightarrow S_t = 20 \text{ cm}$$

Calcul des armatures de réparations :

$$A_r = \frac{A_s}{4} = \frac{2,51}{4} = 0,63 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{on adopte} \Rightarrow 4\text{HA}8 = 2,01 \text{ cm}^2/\text{ml}$$

L'espacement :

$$S_t = \frac{60}{4} = 15 \text{ cm} \Rightarrow S_t = 15 \text{ cm}$$

Vérification de l'effort tranchant :

$$V_u = 1,5 \cdot F_p = 1,5 \times 1,06 = 1,59 \text{ KN}$$

$$\tau_u \leq \overline{\tau_u} \Rightarrow \text{La fissure est préjudiciable}$$

$$\overline{\tau_u} = \min \left(\frac{0,15 f_{c28}}{\gamma_b}; 4 \text{ MPa} \right)$$

$$\overline{\tau_u} = \min \left(\frac{0,15 \times 25}{1,5}; 4 \text{ MPa} \right) = \min (2,5 \text{ MPa}; 4 \text{ MPa}) \Rightarrow \overline{\tau_u} = 2,5 \text{ MPa}$$

$$\tau_u = \frac{V_u}{b \cdot d} = \frac{1590}{1000 \times 75} = 0,021 \text{ MPa} < 2,5 \text{ MPa}$$

$$\tau_u = 0,021 \text{ MPa} < \overline{\tau_u} = 2,5 \text{ MPa} \Rightarrow \text{O.K}$$

Vérification au séisme :

Selon le RPA :

$$F_p < 1,5Q \Rightarrow 1,06 \text{ KN} < 1,5 \times 1 \text{ KN} \Rightarrow 1,06 \text{ KN} < 1,5 \text{ KN} \Rightarrow \text{O.K}$$

☒ Vérification à L'ELS :**✚ Vérification de la contrainte du béton :**

$$\sigma_b \leq \overline{\sigma_b} = 0,6 \times f_{c28} = 15 \text{ MPa}$$

$$\sigma_b = \frac{N_s}{B_{\text{hom}}} + \frac{M_s \cdot y}{I}$$

Les résultats de Robot EXPERT sont présentés sur le tableau suivant :

N_s (KN)	M_s (KN.m)	A_{s1} (cm ²)	A_{s2} (cm ²)	b(cm)	h(cm)	c(cm)	σ_b (MPa)	$\overline{\sigma_b}$ (MPa)	Vérification
2,21	0,64	2,51	0	100	10	2,5	0,4	15	O.K

Tableau (IV.17) : vérification de la contrainte du béton.

✚ Vérification de la contrainte d'acier :

$\sigma_s \leq \bar{\sigma}_s \Rightarrow$ La fissure est préjudiciable

Les résultats de Robot EXPERT sont présentés sur le tableau suivant :

N_s(KN)	M_s(KN.m)	A_{s1}(cm²)	A_{s2}(cm²)	b(cm)	h(cm)	c(cm)	σ_s(MPa)	σ̄_s (MPa)	Vérification
2,21	0,64	2,51	0	100	10	2,5	2,4	201,63	O.K

Tableau (IV.18) : vérification de la contrainte d'acier.

✚ Schéma de ferrailage :

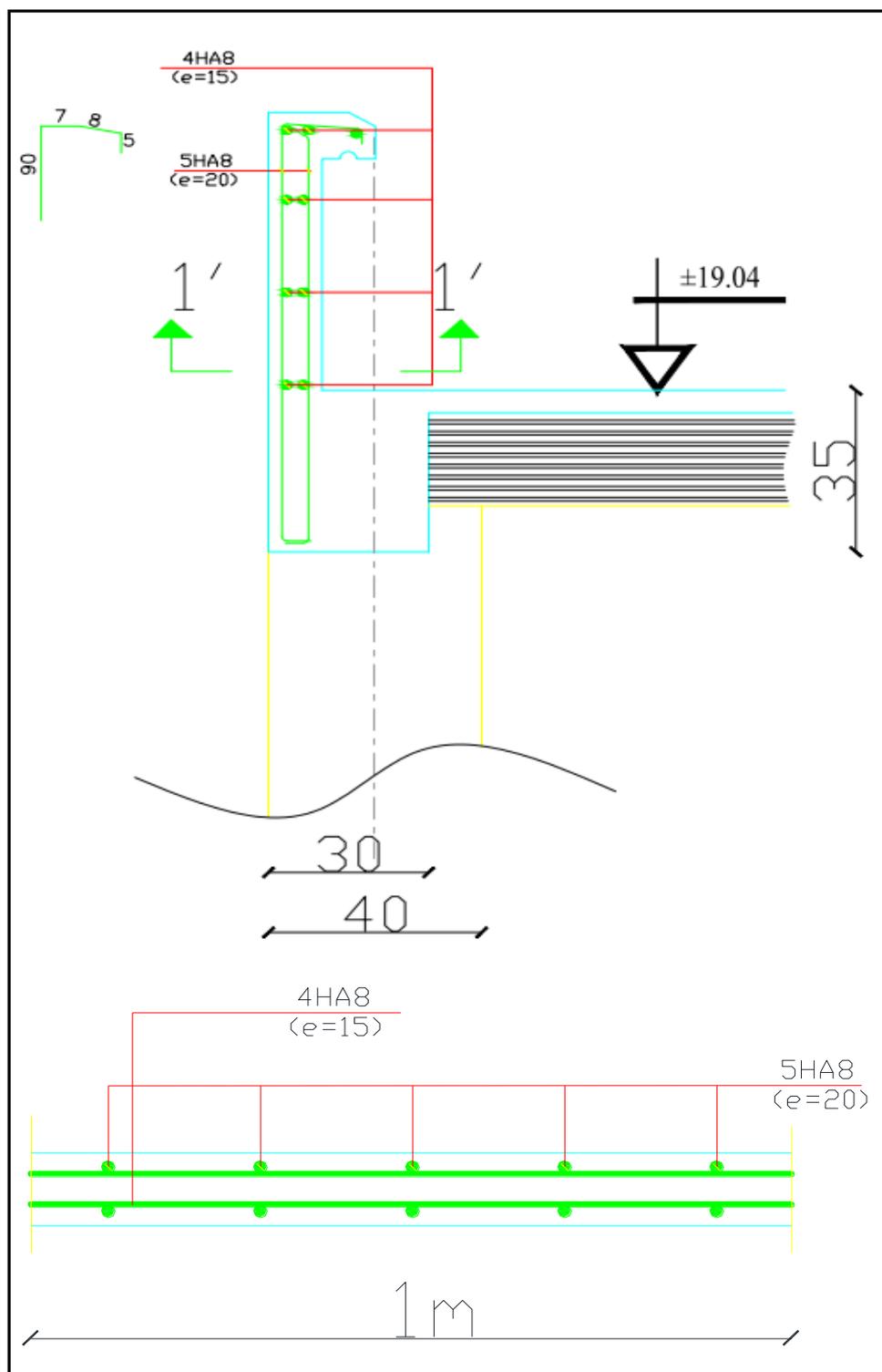


Figure (IV.28) : ferrailage de l'acrotère.

Conclusion :

La résistance de la structure dépend de la rigidité de chaque élément qui la constitue. Concernant les éléments secondaires, en plus des conditions qu'on a vérifiées, il faut assurer le confort et le bien être.

CHAPITRE V

Ferraillage des éléments
structuraux

Introduction :

Les éléments principaux sont les éléments qui interviennent dans la résistance aux actions sismiques d'ensemble ou dans la distribution de ces actions au sein de l'ouvrage.

On distingue les poutres, les poteaux et les voiles.

1. Les poutres :**1.1 Rôle et définition :**

Les poutres sont des éléments porteurs horizontaux chargés pour reprendre les charges et surcharges, se trouvant sur les planchers pour les retransmettre aux poteaux.

1.2 Calcul de ferrailage :

Les poutres sont sollicitées en flexion simple, sous un moment fléchissant et un effort tranchant. Le moment fléchissant permet la détermination de la section des armatures longitudinales. L'effort tranchant permet de déterminer les armatures transversales.

On distingue deux types de poutres, les poutres principales qui constituent des appuis aux poutrelles, les poutres secondaires qui assurent le chaînage.

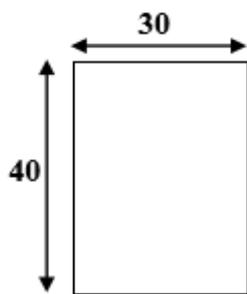
A. Les poutres principales :

Figure (V.1) : section de la PP.

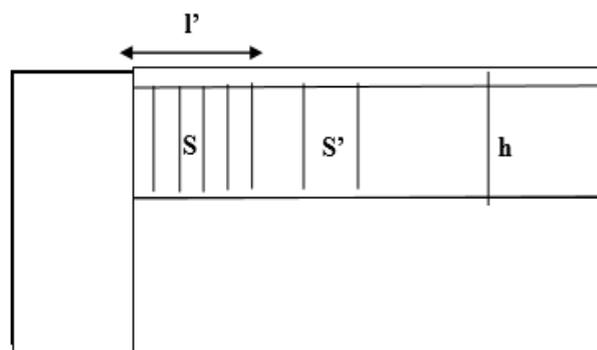


Figure (V.2) : disposition constructive des poutres.

❖ Diagramme :

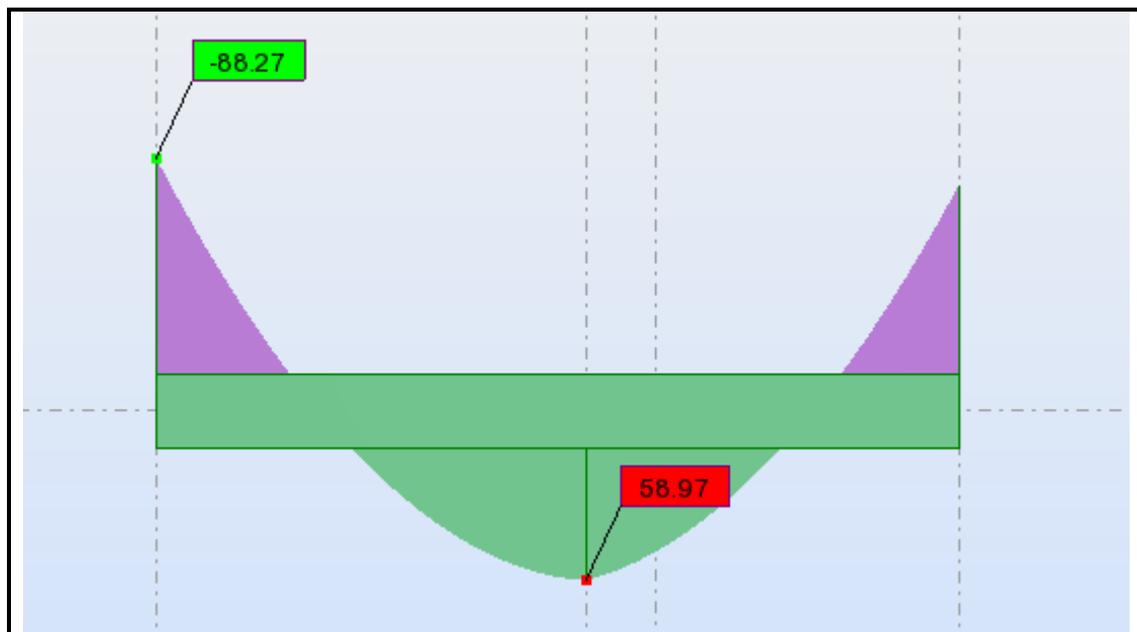


Figure (V.3) : sollicitations des poutres principales.

❖ Armatures Longitudinales :

Le calcul des armatures longitudinales a été fait suivant les règles BAEL91 modifié 99 en prenant les résultats des moments à partir du logiciel (Robot STRUCTURAL) et en utilisant le programme Robot EXPERT pour le ferrailage.

La fissuration est considérée comme peu nuisible.

Les résultats sont comme suit :

Etages	Section(cm ²)	Position	M _u (kN.m)	A _S calculé(cm ²)	A _{min} (cm ²)	A _{min} (cm ²) RPA	A _S dopt(cm ²)
1 ^{ère}	30x40	Travée	58,97	4,8	1,34	6	3HA16=6,03
		Appuis	-88,27	7,5			6HA14=9,23
2 ^{ème}	30x40	Travée	52,70	4,3	1,34	6	3HA16=6,03
		Appuis	-89,20	7,6			6HA14=9,23
3 ^{ème}	30x40	Travée	53,13	4,3	1,34	6	3HA16=6,03
		Appuis	-89,88	7,6			6HA14=9,23
4 ^{ème}	30x40	Travée	53,42	4,4	1,34	6	3HA16=6,03
		Appuis	-90,39	7,7			6HA14=9,23
5 ^{ème}	30x40	Travée	53,33	4,4	1,34	6	3HA16=6,03
		Appuis	-90,30	7,7			6HA14=9,23
Terrasse	30x40	Travée	45,60	3,7	1,34	6	3HA16=6,03
		Appuis	-82,90	7			6HA14=9,23

Tableau (V.1) : ferrailage des poutres principales.

Exemple de calcul :En travée :

$$\mu = \frac{M_u}{bd^2 f_{bu}} = \frac{58,97 \times 10^6}{300 \times 370^2 \times 14,20} = 0,101 < \bar{\mu} = 0,392$$

$$\alpha = \frac{1 - \sqrt{1 - 2\mu}}{0,8} = \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,101}}{0,8} = 0,133$$

$$\beta = (1 - 0,4\alpha) = (1 - 0,4 \times 0,133) = 0,947$$

$$A_s = \frac{M_u}{\beta d f_e} = \frac{58,97 \times 10^6}{0,947 \times 370 \times 348} = 483,94 \text{ mm}^2 = 4,84 \text{ cm}^2 \Rightarrow A_{\text{calculé}} = \mathbf{4,84 \text{ cm}^2}$$

En appuis :

$$\mu = \frac{M_u}{bd^2 f_{bu}} = \frac{88,27 \times 10^6}{300 \times 370^2 \times 14,20} = 0,151 < \bar{\mu} = 0,392$$

$$\alpha = \frac{1 - \sqrt{1 - 2\mu}}{0,8} = \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,151}}{0,8} = 0,206$$

$$\beta = (1 - 0,4\alpha) = (1 - 0,4 \times 0,206) = 0,918$$

$$A_s = \frac{M_u}{\beta d f_e} = \frac{88,27 \times 10^6}{0,918 \times 370 \times 348} = 746,35 \text{ mm}^2 = 7,46 \text{ cm}^2 \Rightarrow A_{\text{calculé}} = \mathbf{7,46 \text{ cm}^2}$$

Condition non fragilité :

$$A_{\min} = 0,23 \cdot b \cdot d \cdot \frac{f_{t28}}{f_e} = 0,23 \times 30 \times 37 \times \frac{2,1}{400} = 1,34 \text{ cm}^2$$

En travée :

$$A_s = 6,03 \text{ cm}^2 > A_{\min} = 1,34 \text{ cm}^2 \Rightarrow \mathbf{O.K}$$

En appuis :

$$A_s = 9,23 \text{ cm}^2 > A_{\min} = 1,34 \text{ cm}^2 \Rightarrow \mathbf{O.K}$$

Section minimale (RPA) :

$$A_{\min} = 0,5\% b \times h = 0,5\% \times 30 \times 40 = 6 \text{ cm}^2$$

Section maximale (RPA) :

$$A_{\max} = 4\% b \times h \Rightarrow \text{Zone courante (Travée)}$$

$$A_{\max} = 6\% b \times h \Rightarrow \text{Zone recouvrement (appuis)}$$

En travée :

$$A_{\max} = 4\% b \times h = 4\% \times 30 \times 40 = 48 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 6,03 \text{ cm}^2 < A_{\max} = 48 \text{ cm}^2 \Rightarrow \mathbf{O.K}$$

En appuis :

$$A_{\max} = 6\%b \times h = 6\% \times 30 \times 40 = 72 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 9,23 \text{ cm}^2 < A_{\max} = 72 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{O.K}$$

Vérification de l'effort tranchant :

$$\tau_u \leq \overline{\tau_u} \Rightarrow \text{fissuration peu nuisible}$$

$$V_u = 126,47 \text{ KN}$$

$$\overline{\tau_u} = \min\left(\frac{0,2f_{c28}}{\gamma_b}; 5\text{MPa}\right) = \min(3,33; 5\text{MPa})$$

$$\overline{\tau_u} = 3,33\text{MPa}$$

$$\tau_u = \frac{V_u}{b \cdot d} = 1,14 \text{ MPa}$$

$$\tau_u = 1,14 \text{ MPa} < \overline{\tau_u} = 3,33\text{MPa} \Rightarrow \text{O.K}$$

❖ **Armatures transversales :**

$$\emptyset_t \leq \min\left(\frac{h}{35}; \frac{b}{10}; \emptyset_l\right) = \min(11,43; 30; 16)$$

$$\emptyset_t \leq 11,43 \text{ mm} \Rightarrow \emptyset_t = 8 \text{ mm}$$

Section minimale des armatures transversales (RPA) :

$$A_t = 0,003 \times S_t \times b = 0,003 \times 20 \times 30 = 1,8 \text{ cm}^2 \Rightarrow A_{t \min} = 1,8\text{cm}^2$$

$$\text{Donc : on prend} \Rightarrow 4\text{HA}8 = 2,01\text{cm}^2$$

L'espacement d'armatures transversales :

Selon le RPA :

L'espacement maximum entre les armatures transversales est déterminé comme suit :

- Dans la zone nodale :

$$S_t \leq \min\left(\frac{h}{4}; 12\emptyset\right) = \min(10; 19,2) = 10$$

$$S_t = 10 \text{ cm}$$

- Dans la zone courante :

$$S_t \leq \frac{h}{2} = \frac{40}{2} = 20$$

$$S_t = 20 \text{ cm}$$

Vérification des espacements :

Selon le B.A.E.L 91 :

$$S_{t1} \leq \min(0,9d ; 40\text{cm}) \Rightarrow S_{t1} \leq \min(33,3 ; 40 \text{ cm}) \Rightarrow S_{t1} \leq 33,3 \text{ cm}$$

$$S_{t2} \leq \frac{0,9 \times A_t \times f_e}{\gamma_s \times b (\tau_u - 0,3 \times f_{t28} \times K)} \Rightarrow S_{t2} \leq \frac{0,9 \times 2,01 \times 4000}{1,15 \times 30 (11,4 - 0,3 \times 21 \times 1)} = 41,12 \text{ cm} \Rightarrow S_{t2} \leq 41,12 \text{ cm}$$

$$S_{t3} \leq \frac{A_t \times f_e}{0,4 \times b} \Rightarrow S_{t3} \leq \frac{2,01 \times 400}{0,4 \times 30} = 67 \text{ cm} \Rightarrow S_{t3} \leq 67 \text{ cm}$$

$$S_t \leq \min(S_{t1} ; S_{t2} ; S_{t3}) \Rightarrow S_t \leq \min(33,3 ; 41,12 ; 67) \Rightarrow S_t \leq 33,3 \text{ cm}$$

Alors : $S_t = 20 \text{ cm}$

☒ Vérification à L'ELS :**✚ Vérification de la contrainte du béton :**

$$\sigma_b \leq \overline{\sigma}_b$$

$$\sigma_b = \frac{M_{s,y}}{I}$$

Les résultats de Robot EXPERT sont présentés sur le tableau suivant :

	$M_s(\text{KN.m})$	$A_s(\text{cm}^2)$	$b(\text{cm})$	$h(\text{cm})$	$c(\text{cm})$	$\sigma_b(\text{MPa})$	$\overline{\sigma}_b(\text{MPa})$	Vérification
Travée	43,13	6,03	30	40	3	7,1	15	O.K
Appuis	-65,60	9,23	30	40	3	9,4	15	O.K

Tableau (V.2) : vérification de la contrainte du béton.

Vérification de la flèche :

La flèche calculée comme une poutre simplement appuyée (cas le plus défavorable)

La flèche admissible pour une poutre inférieure à 5 mètres est définie par le CBA93 comme

$$\text{suit : } \Delta_{fadm} = \frac{L}{500} = \frac{480}{500} = 0,96 \text{ cm avec : } L = 4,8 \text{ m}$$

La vérification de la flèche est présentée dans le tableau suivant :

$M_g(\text{KN.m})$	$M_p(\text{KN.m})$	$\Delta_{ft}(\text{cm})$	$\Delta_{fadm}(\text{cm})$	Vérification
32,09	38,87	0,64	0,96	O.K

Tableau (V.3) : vérification de la flèche.

Longueur de recouvrement :

Selon l'RPA la longueur min de recouvrement en zone IIa est de : $40 \varnothing$

$$\text{pour } \varnothing = 14 \Rightarrow L_r = 40\varnothing_l = 40 \times 1,4 = 56 \text{ cm}$$

$$\text{pour } \varnothing = 16 \Rightarrow L_r = 40\varnothing_l = 40 \times 1,6 = 64 \text{ cm}$$

Remarque :

Le nombre des cadres est calculé conformément à la longueur de la poutre.

Les premières armatures transversales doivent être disposées à 5cm au plus du nu de l'appuis ou de l'encastrement (RPA).

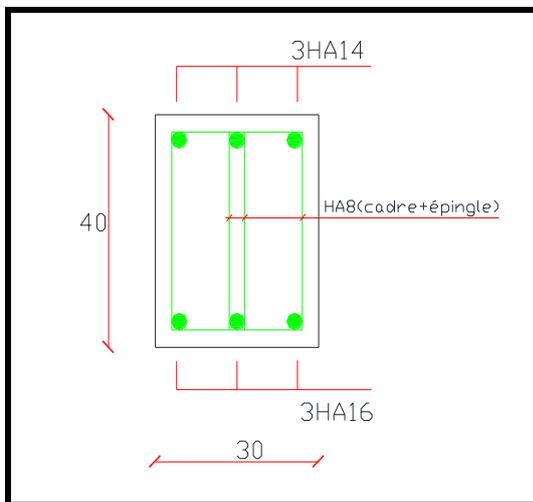
✦ Schéma de ferrailage :

Figure (V.4) : ferrailage coupe en travée.

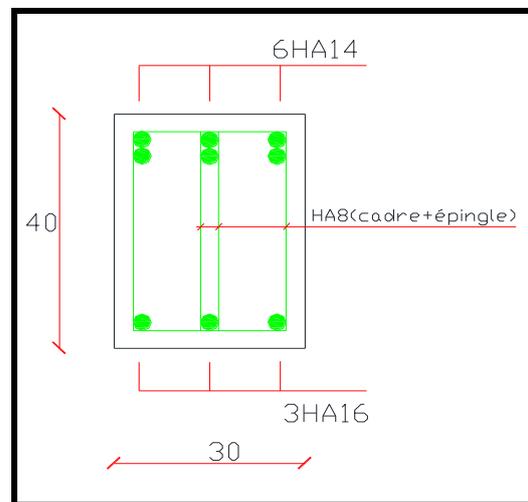


Figure (V.5) : ferrailage coupe en appuis.

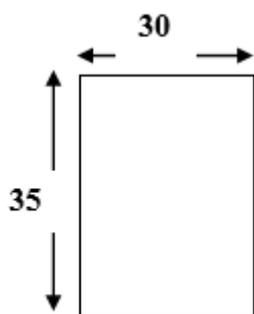
B. Les poutres secondaires :

Figure (V.7) : section de la PS.

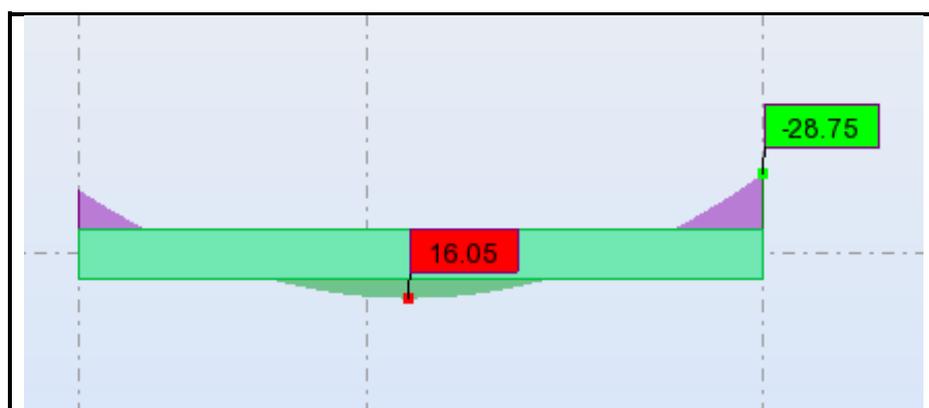
❖ **Diagramme :**

Figure (V.8) : sollicitations des poutres secondaires.

❖ **Armatures Longitudinales :**

Même méthode de calcul que pour les poutres principales.

Les résultats trouvés sont dans le tableau ci-dessous :

Etage	Section(cm ²)	Position	M _u (kN.m)	A _{Scalculé} (cm ²)	A _{min} (cm ²)	A _{min} (cm ²) RPA	A _{Sadopt} (cm ²)
1 ^{ère}	30x35	Travée	16,05	1,5	1,16	5,25	2HA16+1HA14 =5,56
		Appuis	-28,75	2,7			2HA16+1HA14 =5,56
2 ^{ème}	30x35	Travée	30,47	2,8	1,16	5,25	2HA16+1HA14 =5,56
		Appuis	-27,78	2,6			2HA16+1HA14 =5,56
3 ^{ème}	30x35	Travée	42,35	4	1,16	5,25	2HA16+1HA14 =5,56
		Appuis	-36,48	3,4			2HA16+1HA14 =5,56

4 ^{ème}	30x35	Travée	50,80	4,9	1,16	5,25	2HA16+1HA14 =5,56
		Appuis	-42,65	4			2HA16+1HA14 =5,56
5 ^{ème}	30x35	Travée	56,85	5,5	1,16	5,25	2HA16+1HA14 =5,56
		Appuis	-47,09	4,5			2HA16+1HA14 =5,56
Terrasse	30x35	Travée	49,43	4,7	1,16	5,25	2HA16+1HA14 =5,56
		Appuis	-28,61	2,7			2HA16+1HA14 =5,56

Tableau (V.4) : ferraillage des poutres secondaires.

Condition non fragilité :

$$A_{\min} = 0,23 \cdot b \cdot d \cdot \frac{f_{t28}}{f_e} = 0,23 \times 30 \times 32 \times \frac{2,1}{400} = 1,16 \text{ cm}^2$$

En travée :

$$A_s = 5,56 \text{ cm}^2 > A_{\min} = 1,34 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{O.K}$$

En appuis:

$$A_s = 5,56 \text{ cm}^2 > A_{\min} = 1,34 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{O.K}$$

Section minimale (RPA) :

$$A_{\min} = 0,5\% \cdot b \times h = 0,5\% \times 30 \times 35 = 5,25 \text{ cm}^2$$

Section maximale (RPA) :

$$A_{\max} = 4\% \cdot b \times h \Rightarrow \text{Zone courante (Travée)}$$

$$A_{\max} = 6\% \cdot b \times h \Rightarrow \text{Zone recouvrement (appuis)}$$

En travée :

$$A_{\max} = 4\% \cdot b \times h = 4\% \times 30 \times 35 = 42 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 5,56 \text{ cm}^2 < A_{\max} = 42 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{O.K}$$

En appuis :

$$A_{\max} = 6\% \cdot b \times h = 6\% \times 30 \times 35 = 63 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 5,56 \text{ cm}^2 < A_{\max} = 63 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{O.K}$$

Vérification de l'effort tranchant :

$$\tau_u \leq \overline{\tau_u} \Rightarrow \text{fissuration peu nuisible}$$

$$V_u = 70,57 \text{ KN}$$

$$\overline{\tau_u} = \min \left(\frac{0,2f_{c28}}{\gamma_b}; 5\text{MPa} \right) = \min (3,33 ; 5\text{MPa})$$

$$\overline{\tau_u} = 3,33\text{MPa}$$

$$\tau_u = \frac{V_u}{b \cdot d} = 0,73 \text{ MPa}$$

$$\tau_u = 0,73 \text{ MPa} < \overline{\tau_u} = 3,33\text{MPa} \Rightarrow \text{O.K}$$

❖ Armatures transversales :

$$\emptyset_t \leq \min \left(\frac{h}{35}; \frac{b}{10}; \emptyset_1 \right) = \min(10 ; 30 ; 16)$$

$$\emptyset_t \leq 10 \text{ mm} \Rightarrow \emptyset_t = 8 \text{ mm}$$

Section minimale des armatures transversales (RPA) :

$$A_t = 0,003 \times S_t \times b = 0,003 \times 15 \times 30 = 1,35 \text{ cm}^2 \Rightarrow A_{t \min} = 1,35 \text{ cm}^2$$

$$\text{Donc : on prend} \Rightarrow 4\text{HA}8 = 2,01 \text{ cm}^2$$

L'espacement d'armatures transversales :

Selon le RPA :

L'espacement maximum entre les armatures transversales est déterminé comme suit :

- Dans la zone nodale :

$$S_t \leq \min \left(\frac{h}{4}; 12\emptyset \right) = \min (8,75 ; 19,2) = 8,75$$

$$S_t = 10 \text{ cm}$$

- Dans la zone courante :

$$S_t \leq \frac{h}{2} = \frac{35}{2} = 17,5$$

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

Vérification des espacements :

Selon le B.A.E.L 91 :

$$S_{t1} \leq \min (0,9d ; 40\text{cm}) \Rightarrow S_{t1} \leq \min(28,8 ; 40 \text{ cm}) \Rightarrow S_{t1} \leq 28,8 \text{ cm}$$

$$S_{t2} \leq \frac{0,9 \times A_t \times f_e}{\gamma_s \times b (\tau_u - 0,3 \times f_{t28} \times K)} \Rightarrow S_{t2} \leq \frac{0,9 \times 2,01 \times 4000}{1,15 \times 30 (7,3 - 0,3 \times 21 \times 1)} = 209,74 \text{ cm} \Rightarrow S_{t2} \leq 209,74 \text{ cm}$$

$$S_{t3} \leq \frac{A_t \times f_e}{0,4 \times b} \Rightarrow S_{t3} \leq \frac{2,01 \times 400}{0,4 \times 30} = 67 \text{ cm} \Rightarrow S_{t3} \leq 67 \text{ cm}$$

$$S_t \leq \min(S_{t1}; S_{t2}; S_{t3}) \Rightarrow S_t \leq \min(28,8; 209,74; 67) \Rightarrow S_t \leq 28,8 \text{ cm}$$

Alors : $S_t = 15 \text{ cm}$

☒ Vérification à L'ELS :

✚ Vérification de la contrainte du béton :

$$\sigma_b \leq \overline{\sigma_b}$$

$$\sigma_b = \frac{M_s \cdot y}{I}$$

Les résultats de Robot EXPERT sont présentés sur le tableau suivant :

	$M_s(\text{KN.m})$	$A_s(\text{cm}^2)$	$b(\text{cm})$	$h(\text{cm})$	$c(\text{cm})$	$\sigma_b(\text{MPa})$	$\overline{\sigma_b}(\text{MPa})$	Vérification
Travée	41,34	5,56	30	35	3	9	15	O.K
Appuis	-34,34	5,56	30	35	3	7,4	15	O.K

Tableau (V.5) : vérification de la contrainte du béton.

Vérification de la flèche :

La flèche calculée comme une poutre simplement appuyée (cas le plus défavorable).

La flèche admissible pour une poutre inférieure à 5 mètres est définie par le CBA93 comme

$$\text{suit : } \Delta_{fadm} = \frac{L}{500} = \frac{470}{500} = 0,94 \text{ cm avec : } L = 4,7 \text{ m}$$

La vérification de la flèche est présentée dans le tableau suivant :

$M_g(\text{KN.m})$	$M_p(\text{KN.m})$	$\Delta_{ft}(\text{cm})$	$\Delta_{fadm}(\text{cm})$	Vérification
12,32	12,41	0,19	0,94	O.K

Tableau (V.6) : vérification de la flèche.

Longueur de recouvrement :

Selon l'RPA la longueur min de recouvrement en zone IIa est de : $40 \varnothing$

$$\text{pour } \varnothing = 14 \Rightarrow L_r = 40\varnothing_l = 40 \times 1,4 = 56 \text{ cm}$$

$$\text{pour } \varnothing = 16 \Rightarrow L_r = 40\varnothing_l = 40 \times 1,6 = 64 \text{ cm}$$

Remarque :

Le nombre des cadres est calculé conformément à la longueur de la poutre.

Les premières armatures transversales doivent être disposées à 5cm au plus du nu de l'appuis ou de l'encastrement (RPA).

✦ **Schéma de ferrailage :**

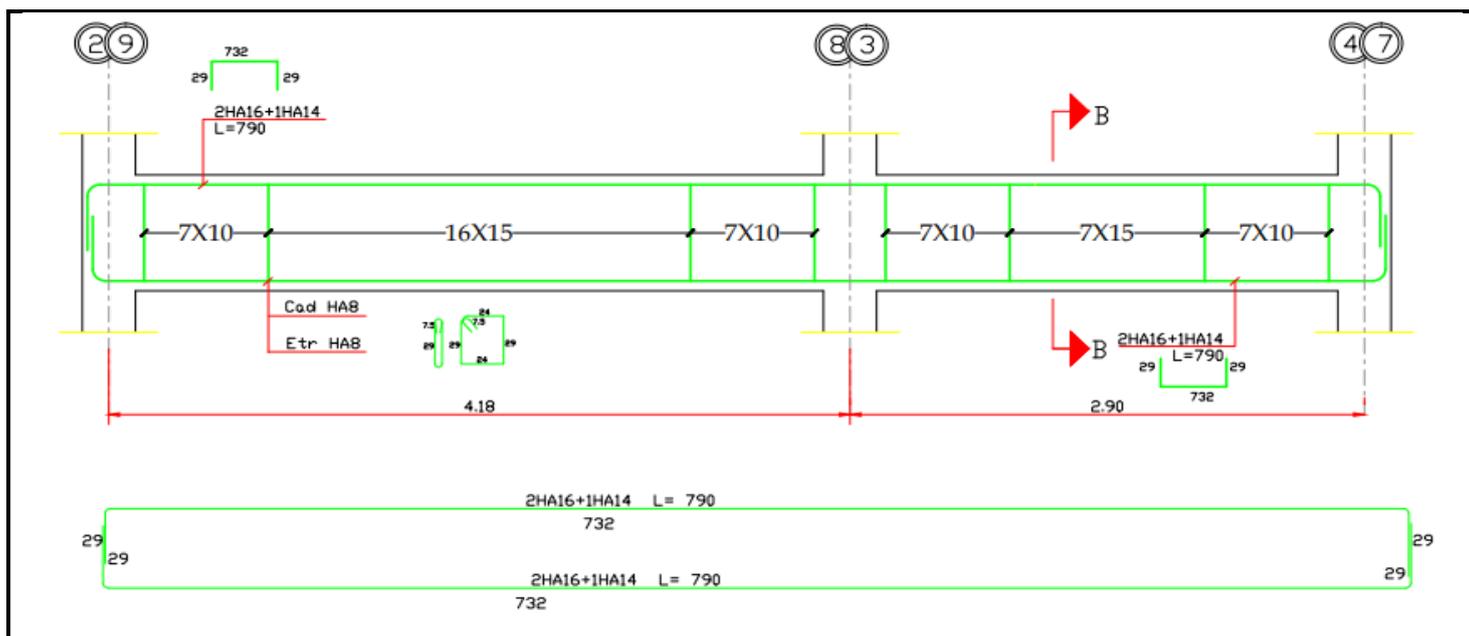


Figure (V.9) : ferrailage des poutres secondaires.

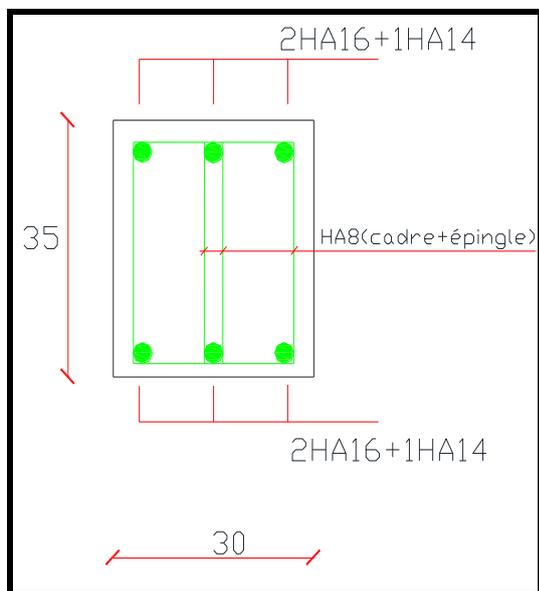


Figure (V.10) : ferrailage coupe en travée.

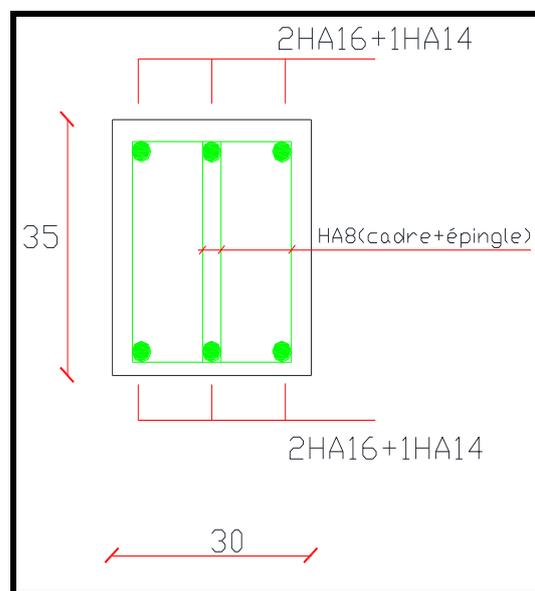


Figure (V.11) : ferrailage coupe en appuis.

2. Les poteaux :

2.1 Rôle et définition :

Les poteaux sont des éléments structuraux assurant la transmission des efforts des poutres vers les fondations.

2.2 Calcul de ferrailage :

Les poteaux sont soumis à des efforts normaux, et des moments fléchissants dans les sens transversaux et longitudinaux. Ils sont donc calculés en flexion composée.

❖ **Les diagrammes :**

Pour le RDC, 1^{ère}, 2^{ème} étages :

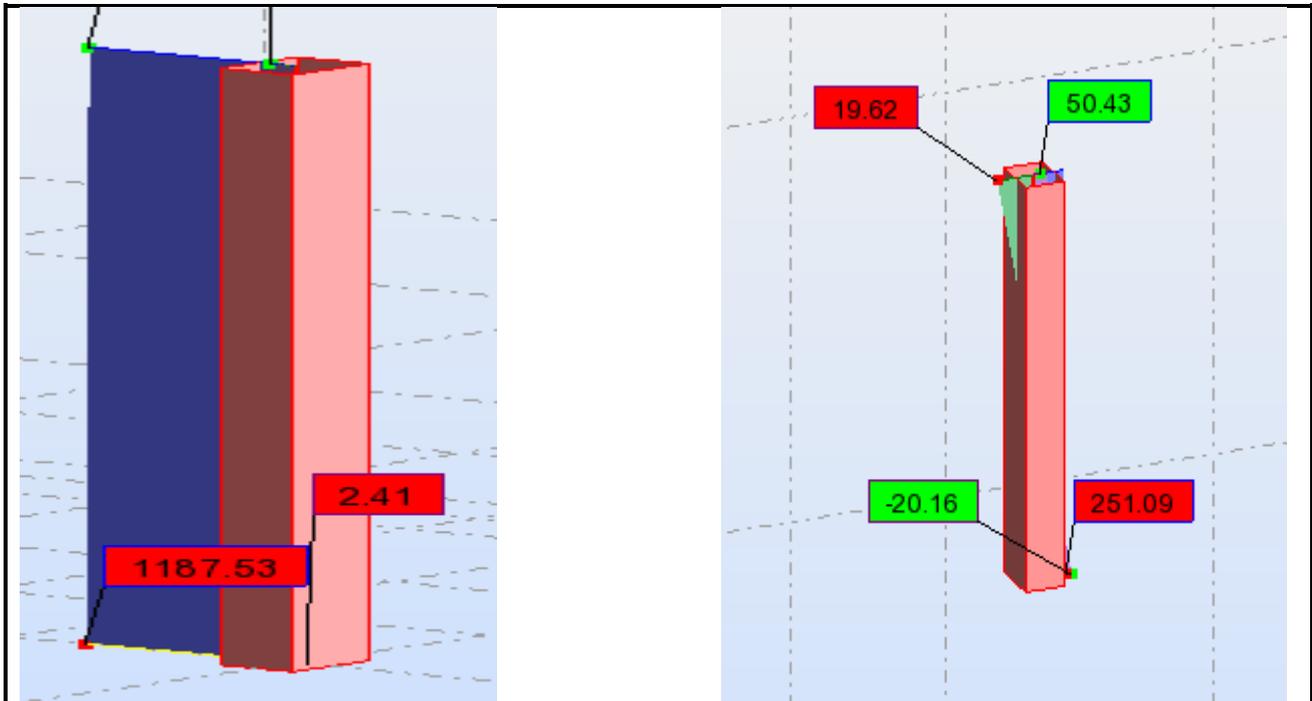


Figure (V.12) : sollicitations des poteaux à l'ELU. Figure (V.13) : sollicitations des poteaux à l'ELA.

Pour le 3^{ème}, 4^{ème}, 5^{ème} étages :

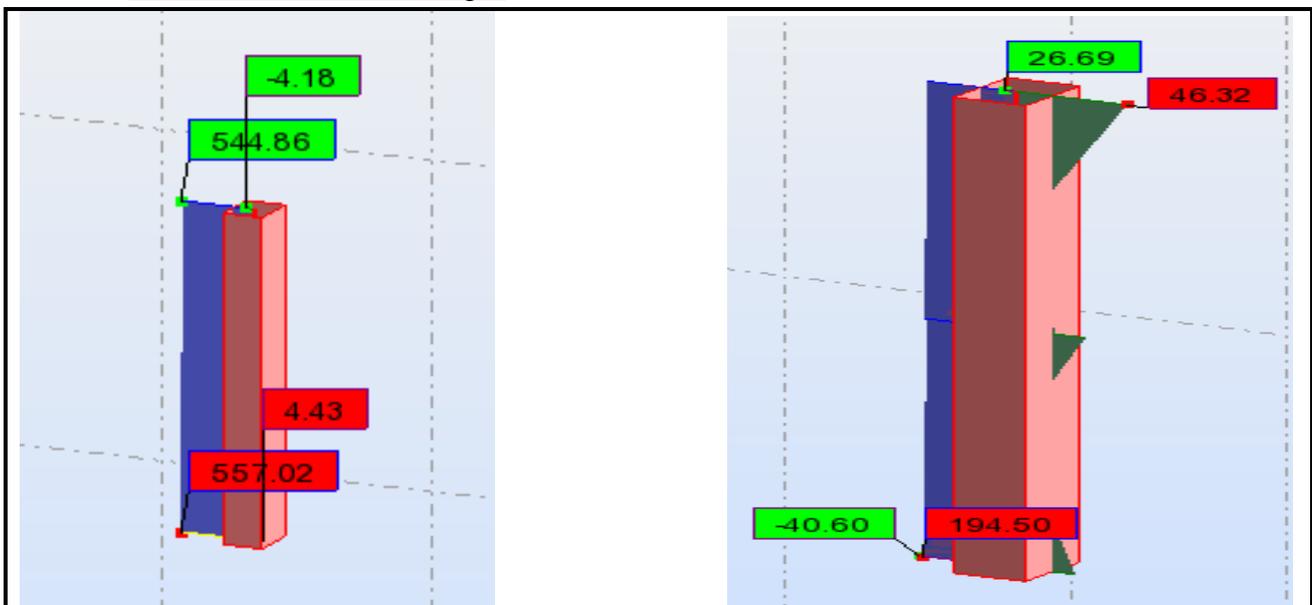


Figure (V.14) : sollicitations des poteaux à l'ELU. Figure (V.15) : sollicitations des poteaux à l'ELA.

❖ **Armatures Longitudinales :**

Il s'agit de ferrailer les poteaux là où il y a changement de section, selon les sollicitations suivantes :

$$N_{Max} \rightarrow M_{Correspond} \quad (\text{ELU \& ELS})$$

$$M_{Max} \rightarrow N_{Correspond} \quad (\text{ACC})$$

Rq : puisque les poteaux ne sont pas exposés aux intempéries, la fissuration est préjudiciable.

Les résultats des ferraillages adoptés pour les poteaux sont résumés dans le tableau suivant :

Combinison	Niveau	RDC , 1 ^{ère} , 2 ^{ème} etages	3 ^{ème} , 4 ^{ème} , 5 ^{ème} etages	Ascal(cm ²) RDC, 1 ^{ère} , 2 ^{ème} etages	Ascal(cm ²) 3 ^{ème} , 4 ^{ème} , 5 ^{ème} etages	Amin(cm ²) RPA	Asadopt(cm ²)
		Effort section	30x40	30x40			
ELU 1,35G+1,5Q	N ^{max}	1187,53	557,02	As ₁ =2,8 As ₂ =2,8	As ₁ =2,8 As ₂ =2,8	9,6	4HA14+4HA12 = 10,67
	M ^{corr}	2,41	4,43				
ACC G+Q±E 0,8G±E	M ^{max}	40,11	46,32	As ₁ =2,8 As ₂ =2,8	As ₁ =2,9 As ₂ =2,9	9,6	4HA14+4HA12 =10,67
	N ^{corr}	250,01	26,69				
ACC G+Q±E 0,8G±E	N ^{min}	50,43	6,88	As ₁ =2,8 As ₂ =2,8	As ₁ =2,8 As ₂ =2,8	9,6	4HA14+4HA12 =10,67
	M ^{corr}	19,62	-13,81				

Tableau (V.7) : ferraillage des poteaux.

Remarque :

Après les résultats du tableau donnés par logiciel Robot, les efforts normaux sont très importants par rapport aux moments fléchissants. Donc on conclue que les poteaux sont sollicités à la compression simple et ferraillés par la section minimale de RPA.

Condition non fragilité :

$$A_{min} = \frac{f_{t28}}{f_e} \cdot b \cdot h = \frac{2,1}{400} \times 30 \times 40 = 6,3 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 10,67 \text{ cm}^2 > A_{min} = 6,3 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{O.K}$$

Section minimale (RPA) :

$$A_{min} = 0,8\% \cdot b \cdot h = 0,8\% \times 30 \times 40 = 9,6 \text{ cm}^2$$

Section maximale (RPA) :

$$A_{max} = 4\% \cdot b \cdot h \Rightarrow \text{Zone courante}$$

$$A_{\max} = 4\% b \times h = 4\% \times 30 \times 40 = 48 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 10,67 \text{ cm}^2 < A_{\max} = 48 \text{ cm}^2 \Rightarrow \mathbf{O.K}$$

$$A_{\max} = 6\% b \times h \Rightarrow \text{Zone recouvrement}$$

$$A_{\max} = 6\% b \times h = 6\% \times 30 \times 40 = 72 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 10,67 \text{ cm}^2 < A_{\max} = 72 \text{ cm}^2 \Rightarrow \mathbf{O.K}$$

Vérification de l'effort tranchant :

D'après le B.A.E.L :

$$V_u = 45,75 \text{ KN}$$

$$\tau_u \leq \overline{\tau}_u \Rightarrow \text{La fissure est préjudiciable}$$

$$\overline{\tau}_u = \min \left(\frac{0,15 f_{c28}}{\gamma_b} ; 4 \text{ MPa} \right)$$

$$\overline{\tau}_u = \min \left(\frac{0,15 \times 25}{1,5} ; 4 \text{ MPa} \right) = \min (2,5 \text{ MPa} ; 4 \text{ MPa}) \Rightarrow \overline{\tau}_u = 2,5 \text{ MPa}$$

$$\tau_u = \frac{V_u}{b \cdot d} = \frac{45750}{300 \times 370} = 0,41 \text{ MPa} < 2,5 \text{ MPa}$$

$$\tau_u = 0,41 \text{ MPa} < \overline{\tau}_u = 2,5 \text{ MPa} \Rightarrow \mathbf{O.K}$$

D'après le R.P.A :

$$\tau_u \leq \overline{\tau}_{bu} = f_d \cdot f_{c28} \dots \dots \dots \text{(Article 7.3)}$$

$$f_d = 0,075 \text{ si } \lambda_g \geq 5$$

$$f_d = 0,04 \text{ si } \lambda_g < 5$$

$$\lambda_g = \frac{L_f}{i} \text{ avec } : i = \sqrt{\frac{I}{B}}$$

$$L_f = 0,7L_o \text{ (encasté à la base et articulé en haut)}$$

$$B = b \times h = 40 \times 30 = 1200 \text{ cm}^2$$

$$I = \frac{bh^3}{12} = \frac{30 \times 40^3}{12} = 160000 \text{ cm}^4$$

$$i = \sqrt{\frac{160000}{1200}} = 11,55 \text{ cm}$$

$$L_f = 0,7 \times 306 = 214,2 \text{ cm}$$

$$\lambda_g = \frac{214,2}{11,55} = 18,54 > 5 \Rightarrow f_d = 0,075$$

$$\overline{\tau}_{bu} = 0,075 \times 25 = 1,875 \text{ MPa}$$

$$\text{Donc: } \tau_u = 0,41 \text{ MPa} < \overline{\tau}_{bu} = 1,875 \text{ MPa} \Rightarrow \mathbf{O.K}$$

❖ Armatures transversales :

Le ferrailage transversal est réalisé par des cadres et des épingles, servent à reprendre, les efforts tranchants et évitent le flambement des barres verticales.

D'après le B.A.E.L :

$$\varnothing_t \geq \frac{1}{3} \varnothing_{l_{\max}} = \frac{1}{3} \times 14 = 4,67 \text{ mm} \Rightarrow \varnothing_t = 8 \text{ mm}$$

Donc : on adopte **2HA8 = 1 cm²**

L'espacement :

$$S_t \leq \min (15\varnothing_{l_{\min}} ; 40 \text{ cm} ; \text{plus petit côté} + 10 \text{ cm})$$

$$S_t \leq \min (15 \times 1,2 ; 40 \text{ cm} ; 30 + 10 \text{ cm})$$

$$S_t \leq \min (18 ; 40 ; 40) \Rightarrow S_t \leq 18 \text{ cm}$$

Donc: **S_t = 15 cm**

Selon le R.P.A :

- Dans la zone nodale :

$$S_t \leq \min (10\varnothing_l ; 15 \text{ cm}) = \min (10 \times 1,2 ; 15 \text{ cm}) = \min (12 ; 15 \text{ cm}) = 12 \Rightarrow S_t \leq 12 \text{ cm}$$

S_t = 10 cm

- Dans la zone courante :

$$S_t \leq 15\varnothing_l = 15 \times 1,2 = 18 \text{ cm} \Rightarrow S_t \leq 18 \text{ cm}$$

S_t = 15 cm

☒ Vérification à L'ELS :✚ Vérification de la contrainte du béton :

$$\sigma_b \leq \overline{\sigma_b}$$

$$\sigma_b = \frac{N_s}{B_{\text{hom}}}$$

Les résultats de Robot EXPERT sont présentés sur le tableau suivant :

N _s (KN)	A _s (cm ²)	b(cm)	h(cm)	c(cm)	σ _b (MPa)	σ̄ _b (MPa)	Vérification
868,23	10,67	30	40	3	6,4	15	O.K

Tableau (V.8) : vérification de la contrainte du béton.

2.3 Disposition constructive :

- la longueur minimale de recouvrement est de : 40 Ø (zone IIa).
- Les jonctions par recouvrement doivent être faites si possible à l'extérieur des zones nodales.

- Les cadres et les étriers doivent être fermés par des crochets à 135° ayant une longueur droite de 10 Ø minimum.

Longueur de recouvrement :

pour $\varnothing = 12 \text{ mm} \Rightarrow L_r = 40\varnothing_1 = 40 \times 1,2 = 48 \text{ cm}$

pour $\varnothing = 14 \text{ mm} \Rightarrow L_r = 40\varnothing_1 = 40 \times 1,4 = 56 \text{ cm}$

✦ **Schéma de ferrailage :**

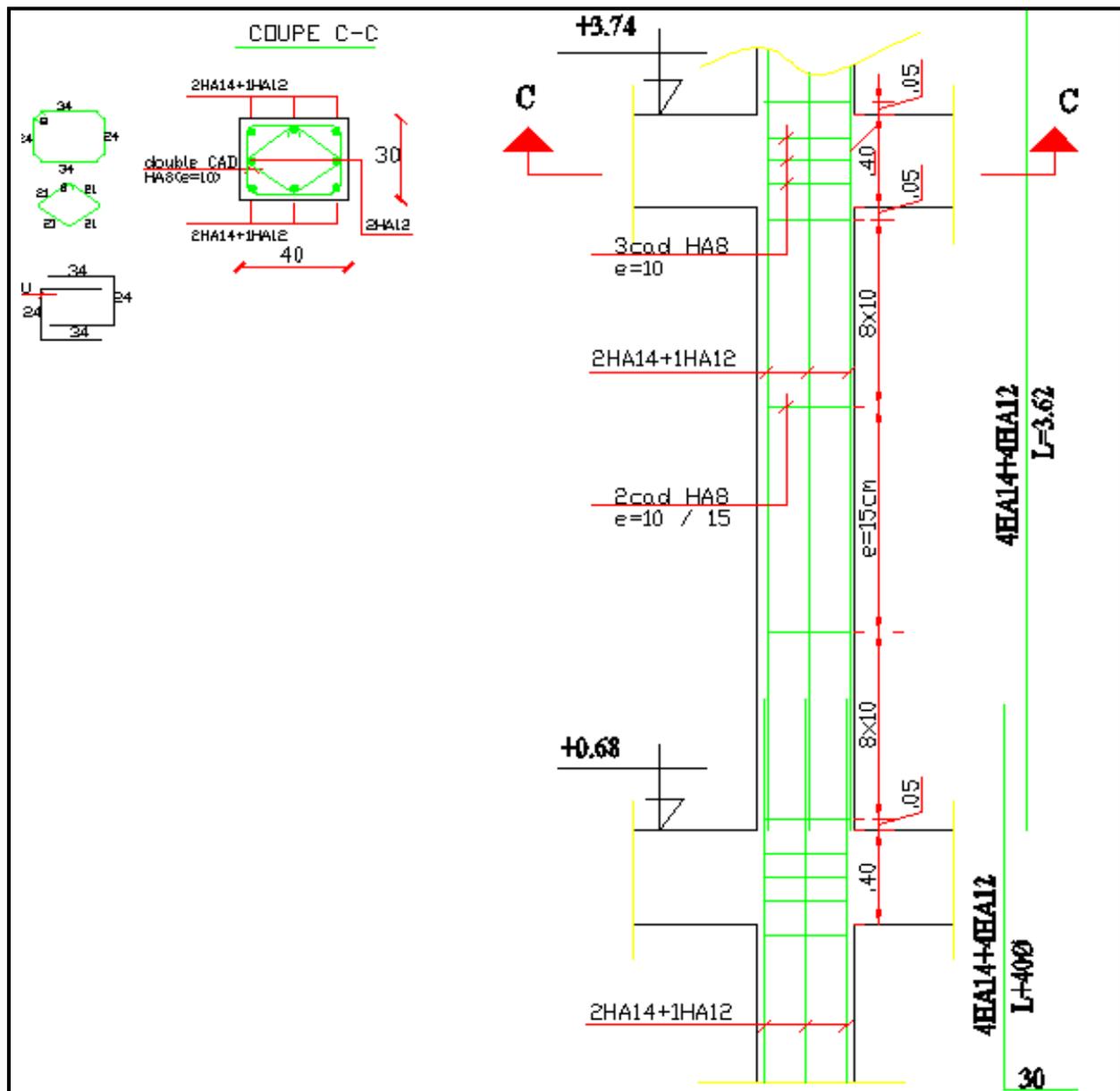


Figure (V.16) : ferrailage des poteaux.

3. Les voiles :

3.1 Rôle et définition :

Les voiles sont des éléments en béton armé où la longueur est au moins quatre fois supérieure à la largeur. Ils servent d'une part à contreventer le bâtiment en reprenant les efforts horizontaux (séisme et vent) et d'autre part de reprendre une partie des efforts verticaux qu'ils transmettent aux fondations.

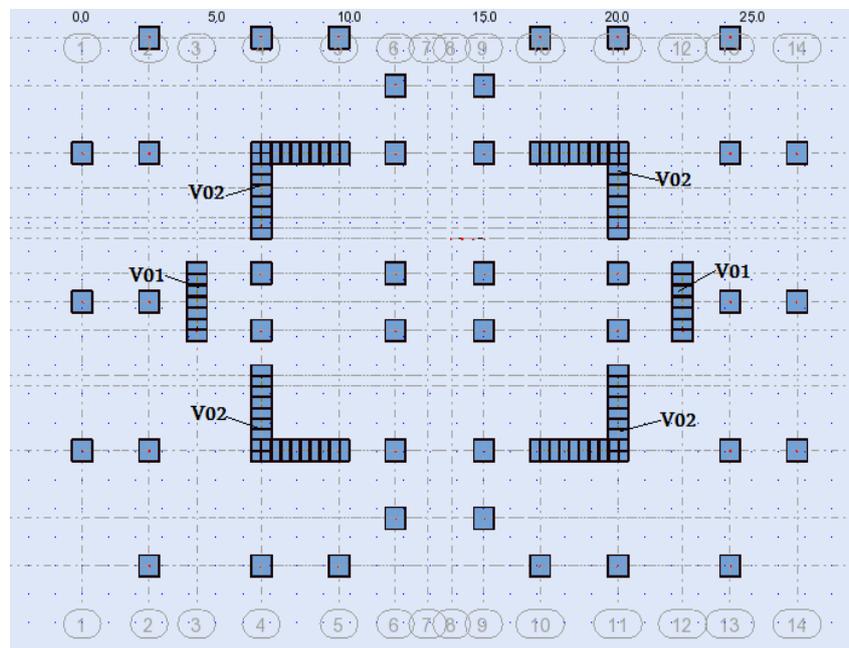


Figure (V.17) : présentation des voiles 01 et 02.

3.2 Calcul de ferrailage :

Deux modes d'armatures sont nécessaires pour qu'un voile puisse reprendre tous les efforts qui lui sont appliqués :

❖ Armatures verticales :

Les armatures verticales sont destinées à reprendre les efforts, elles sont disposées en deux nappes parallèles.

On distingue 2 cas :

- Si la section du voile est entièrement comprimée « pas de zone tendue ». la zone courante est armée par le minimum exigé par le RPA99 (version 2003)
 $A_{\min} = 0.15\% (a.I)$
- Si la section du voile est entièrement tendue « pas de zone comprimée ». la section des armatures verticales : $A_v = F_t / f_e$

Le ferrailage sera disposé symétriquement dans le voile en raison du changement de direction du séisme avec le diamètre des barres qui ne doit pas dépasser le 1/10 de l'épaisseur du voile.

Voile 01 : L=2,30 m, e=0,2 m

Combinaisons	Niveau	Bande(m)	F _t (KN)	A _{scal} (cm ²)/ml	A _{min} ^{RPA} (cm ²)/ml	A _{Sadop} (cm ²)/ml/face
0,8G+Ey	RDC ; 1 ^{ère} ; 2 ^{ème} Etages	1,15	215,91	6,21	4,6	7HA12= 7,92
	3 ^{ème} ; 4 ^{ème} ; 5 ^{ème} Etages	1,15	-119,16	/	3,45	7HA12= 7,92

Tableau (V.9) : ferraillage des voiles 01.

Section minimale (RPA) :

$$A_{min} = 0,2\% b \times h = 0,2\% \times 115 \times 20 = 4,6 \text{ cm}^2$$

$$A_{min} = 0,15\% b \times h = 0,15\% \times 115 \times 20 = 3,45 \text{ cm}^2$$

Calcul des armatures :

$$A_s = \frac{F_t}{f_e} \times d = \frac{215,91 \times 10^3}{400} \times 1,15 = 620,74 \text{ mm}^2 = 6,21 \text{ cm}^2$$

Voile 02 : Sens x-x \Rightarrow L=2,95 m, e=0,2 m

Sens y-y \Rightarrow L=2,73 m, e=0,2 m

Combinaisons	Niveau	Sens	Bande(m)	F _t (KN)	A _{scal} (cm ²)/ml	A _{min} ^{RPA} (cm ²)/ml	A _{Sadop} (cm ²) /ml/face	Espacement (cm)
0,8G+Ey 0,8G+Ex	RDC ; 1 ^{ère} ; 2 ^{ème} Etages	x-x	0,30	754,01	5,65	1,20	HA16	10
			1,18	121,30	3,58	4,72	HA12	20
	3 ^{ème} ; 4 ^{ème} ; 5 ^{ème} Etages		0,30	242,37	1,82	1,20	HA12	10
			1,18	67,31	1,98	4,72	HA12	20
0,8G+Ey 0,8G+Ex	RDC ; 1 ^{ère} ; 2 ^{ème} Etages	y-y	0,27	585,58	3,95	1,08	HA16	10
			1,10	137,92	3,79	4,40	HA12	20
	3 ^{ème} ; 4 ^{ème} ; 5 ^{ème} Etages		0,27	219,40	1,48	1,08	HA12	10
			1,10	66,39	1,82	4,40	HA12	20

Tableau (V.10) : ferraillage des voiles 02.

Section minimale (RPA) :

Sens x-x :

$$A_{min} = 0,2\% b \times h = 0,2\% \times 30 \times 20 = 1,20 \text{ cm}^2$$

$$A_{min} = 0,2\% b \times h = 0,2\% \times 118 \times 20 = 4,72 \text{ cm}^2$$

Sens y-y :

$$A_{\min} = 0,2\% b \times h = 0,2\% \times 27 \times 20 = 1,08 \text{ cm}^2$$

$$A_{\min} = 0,2\% b \times h = 0,2\% \times 110 \times 20 = 4,40 \text{ cm}^2$$

Calcul des armatures :

$$A_s = \frac{F_t}{f_e} \times d = \frac{754,01 \times 10^3}{400} \times 0,30 = 565,51 \text{ mm}^2 = 5,65 \text{ cm}^2$$

L'espacement des armatures verticales :

$S_t = 20 \text{ cm}$ dans la zone courante

$$S_{te} = \frac{S_t}{2} = \frac{20}{2} = 10 \text{ cm}$$

$S_t = 10 \text{ cm}$ dans la zone d'extrémité

Vérification de l'effort tranchant :

Voile 01 :

$$V_u = 164,51 \text{ KN}$$

$\tau_u \leq \overline{\tau_u} \Rightarrow$ La fissure est préjudiciable

$$\overline{\tau_u} = \min \left(\frac{0,15 f_{c28}}{\gamma_b} ; 4 \text{ MPa} \right)$$

$$\overline{\tau_u} = \min \left(\frac{0,15 \times 25}{1,5} ; 4 \text{ MPa} \right) = \min (2,5 \text{ MPa} ; 4 \text{ MPa}) \Rightarrow \overline{\tau_u} = 2,5 \text{ MPa}$$

$$\tau_u = \frac{V_u}{b \cdot d} = \frac{164,51 \times 10^3}{1000 \times 170} = 0,97 \text{ MPa} < 2,5 \text{ MPa}$$

$$\tau_u = 0,97 \text{ MPa} < \overline{\tau_u} = 2,5 \text{ MPa} \Rightarrow \mathbf{O.K}$$

Voile 02 :

$$V_u = 289,98 \text{ KN}$$

$\tau_u \leq \overline{\tau_u} \Rightarrow$ La fissure est préjudiciable

$$\overline{\tau_u} = \min \left(\frac{0,15 f_{c28}}{\gamma_b} ; 4 \text{ MPa} \right)$$

$$\overline{\tau_u} = \min \left(\frac{0,15 \times 25}{1,5} ; 4 \text{ MPa} \right) = \min (2,5 \text{ MPa} ; 4 \text{ MPa}) \Rightarrow \overline{\tau_u} = 2,5 \text{ MPa}$$

$$\tau_u = \frac{V_u}{b \cdot d} = \frac{289,98 \times 10^3}{1000 \times 170} = 1,70 \text{ MPa} < 2,5 \text{ MPa}$$

$$\tau_u = 1,70 \text{ MPa} < \overline{\tau_u} = 2,5 \text{ MPa} \Rightarrow \mathbf{O.K}$$

❖ **Armatures horizontales :**

Les armatures horizontales sont destinées à reprendre les efforts tranchants, elles doivent être disposées en deux nappes vers l'extérieur des armatures verticales pour empêcher leurs flambements et munies de crochets à 135° ayant une longueur 10Ø. En plus des épingles sont prévus 4 par 1 m².

Voile 01 :

$$S_t \leq \min(1,5e ; 30 \text{ cm}) = \min(1,5 \times 20 ; 30 \text{ cm}) = \min(30 ; 30) \Rightarrow S_t \leq 30 \text{ cm}$$

Donc : **S_t = 20 cm**

$$\frac{A_t}{e \times S_t} = \frac{\tau - \tau_0}{0,9 \frac{f_e}{\gamma_s}} \dots \dots \dots \text{(Formule B.A.E.L)}$$

$$\tau_0 = 0,3 \times f_{t28} \times K \Rightarrow K=0 \text{ (cas de reprise de bétonnage)} \Rightarrow \tau_0 = 0$$

$$A_t \geq \frac{\tau \cdot e \cdot S_t}{0,9 \frac{f_e}{\gamma_s}} = \frac{0,97 \times 200 \times 200}{0,9 \frac{400}{1,15}} = 123,94 \text{ mm}^2 = 1,24 \text{ cm}^2$$

On adopte \Rightarrow **5HA8=2,51 cm²/ml/face avec un espacement de 20 cm**

Voile 02 :

$$S_t \leq \min(1,5e ; 30 \text{ cm}) = \min(1,5 \times 20 ; 30 \text{ cm}) = \min(30 ; 30) \Rightarrow S_t \leq 30 \text{ cm}$$

Donc : **S_t = 20 cm**

$$\frac{A_t}{e \times S_t} = \frac{\tau - \tau_0}{0,9 \frac{f_e}{\gamma_s}} \dots \dots \dots \text{(Formule B.A.E.L)}$$

$$\tau_0 = 0,3 \times f_{t28} \times K \Rightarrow K=0 \text{ (cas de reprise de bétonnage)} \Rightarrow \tau_0 = 0$$

$$A_t \geq \frac{\tau \cdot e \cdot S_t}{0,9 \frac{f_e}{\gamma_s}} = \frac{1,70 \times 200 \times 200}{0,9 \frac{400}{1,15}} = 271,22 \text{ mm}^2 = 2,71 \text{ cm}^2$$

On adopte \Rightarrow **5HA10=3,93 cm²/ml/face avec un espacement de 20 cm**

✚ **Vérification de la contrainte du béton :**

$$\sigma_b \leq \overline{f_{bu}}$$

$$\overline{f_{bu}} = \frac{0,85 \times f_{c28}}{\gamma_b} = \frac{0,85 \times 25}{1,15} = 18,48 \text{ MPa} \dots \dots \dots \text{(Formule B.A.E.L)}$$

Les résultats de logiciel Robot sont présentés sur le tableau suivant :

	Combinions	σ_b (MPa)	$\overline{f_{bu}}$ (MPa)	Vérification
Voile 01	G+Q+Ey	1,72	18,48	O.K
Voile 02	G+Q+Ex G+Q+Ey	2,48	18,48	O.K

Tableau (V.11) : vérification de la contrainte du béton.

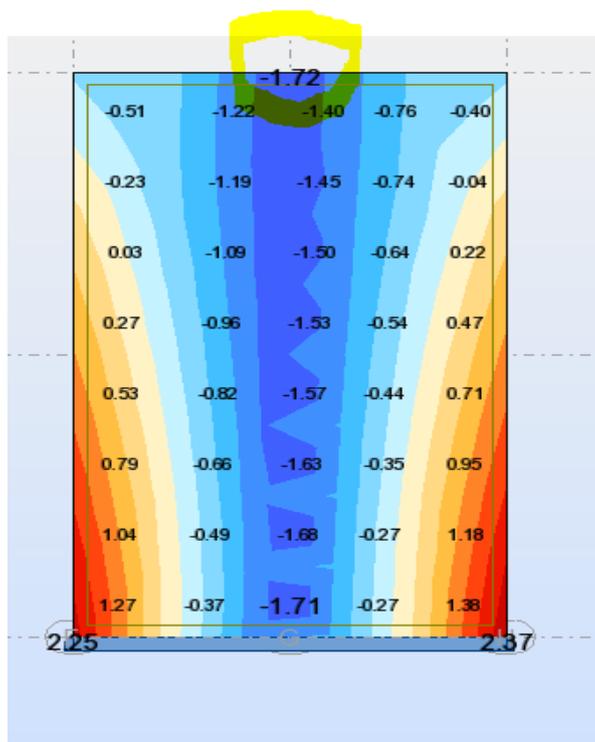


Figure (V.18) : σ_b^{\max} voile 01.

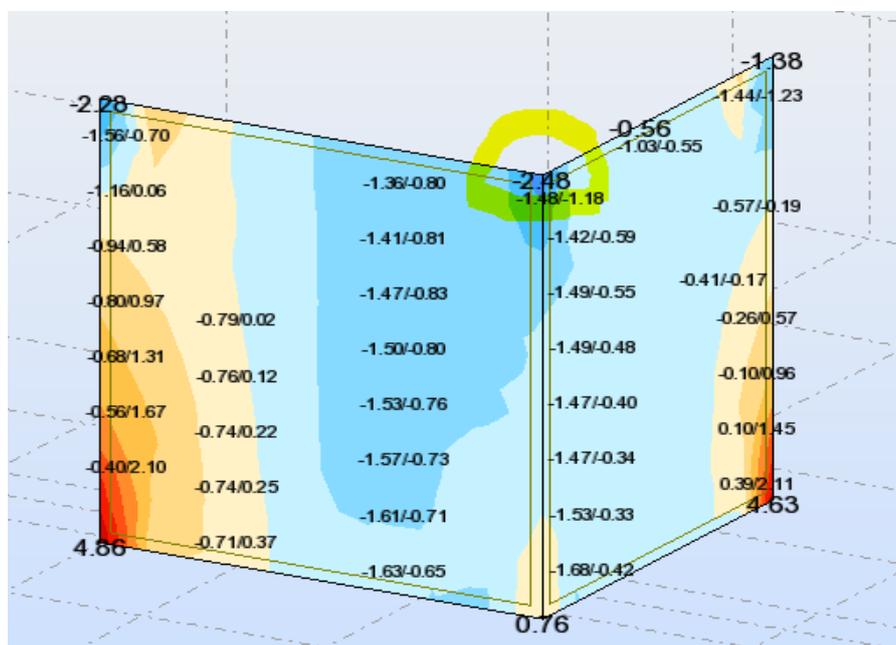


Figure (V.19) : σ_b^{\max} voile 02.

✦ Schéma de ferraillage :

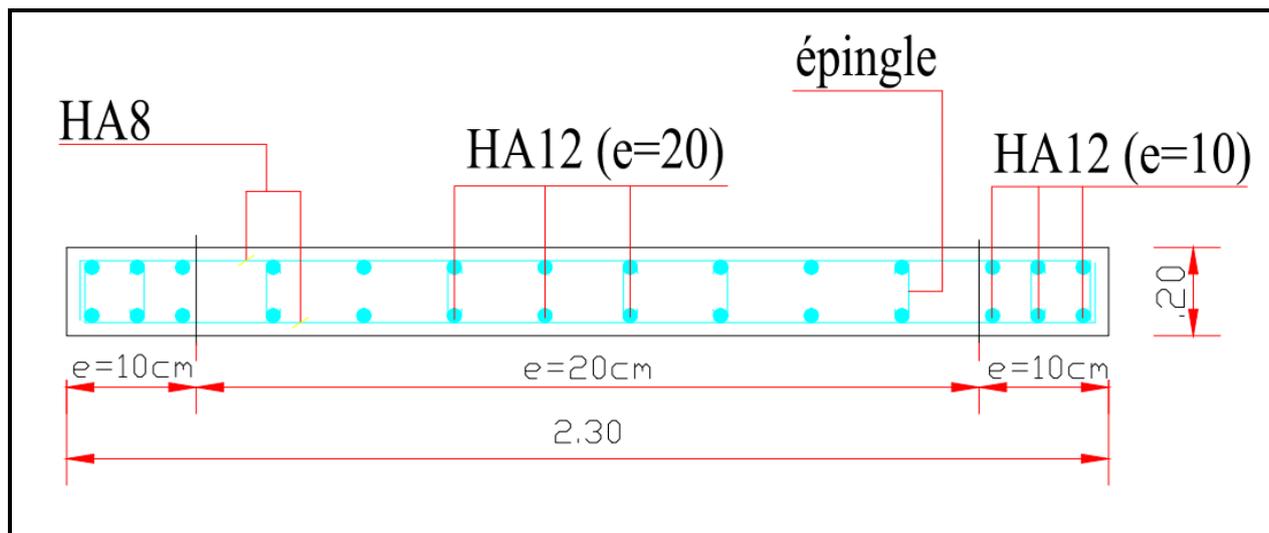


Figure (V.20) : ferraillage coupe des voiles 01 (tous les étages).

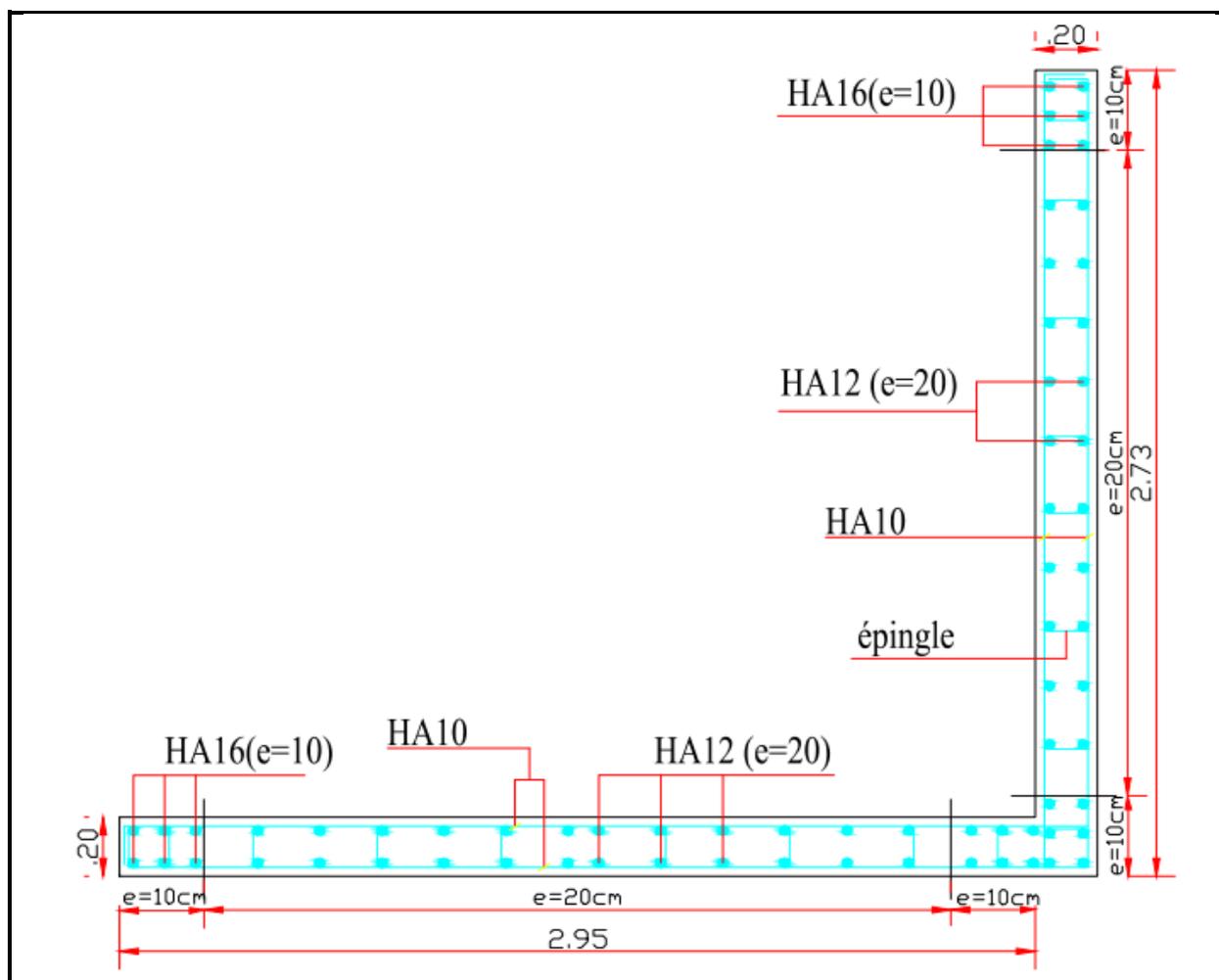


Figure (V.21) : ferraillage coupe des voiles 02 (RDC, 1^{er} et 2^{ème} étages).

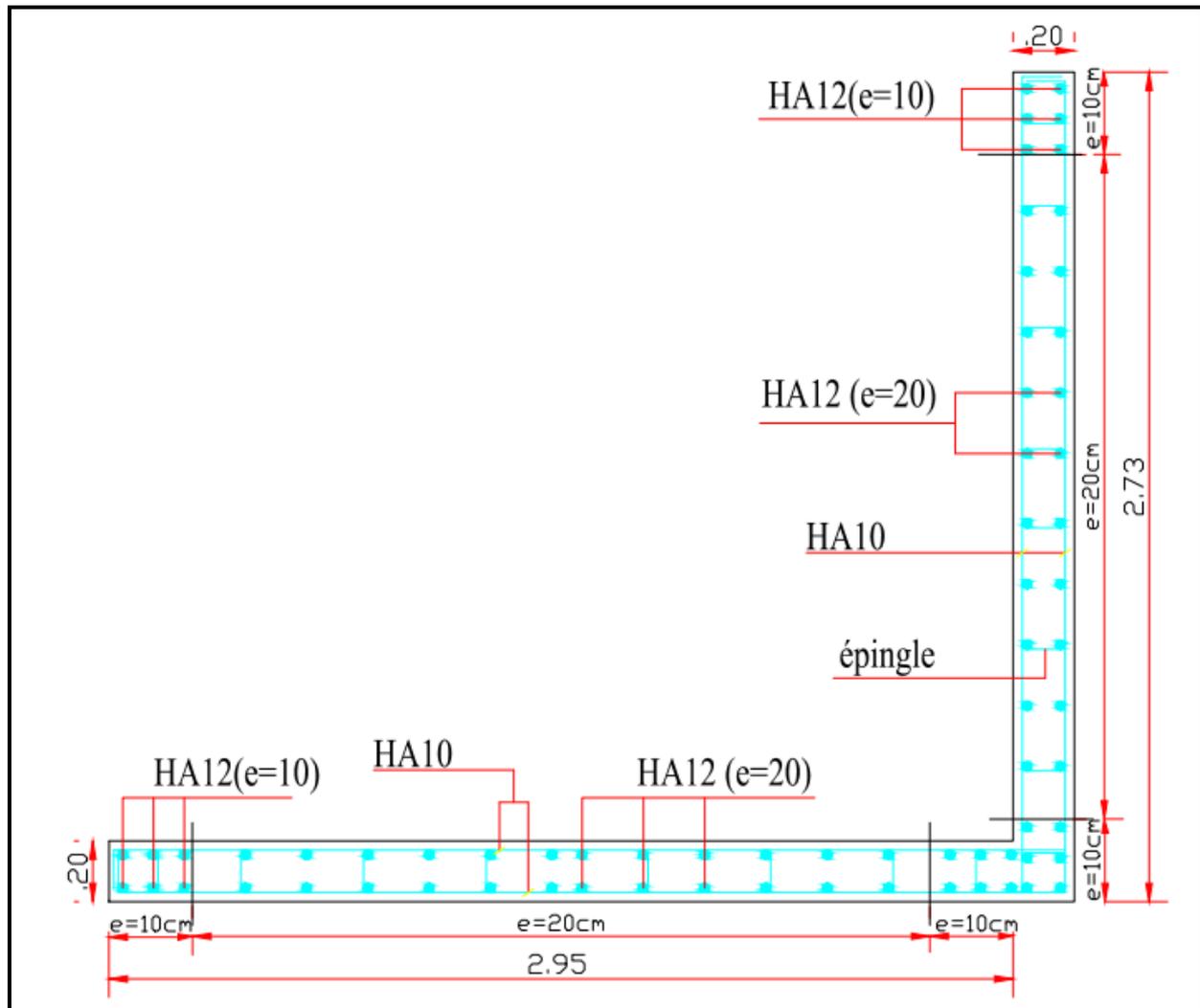


Figure (V.22) : ferrailage coupe des voiles 02 (3^{ème}, 4^{ème} et 5^{ème} étages).

Conclusion :

Les éléments principaux (poutres, poteaux et voiles) jouent un rôle prépondérant dans la résistance et la transmission des sollicitations. Ils doivent donc être correctement dimensionnés et bien armés.

CHAPITRE VI

Etude de l'infrastructure

Introduction :

Les fondations d'une construction sont constituées par des parties de l'ouvrage qui sont en contact direct avec le sol auquel elles transmettent les charges de la superstructure, elles constituent donc la partie essentielle de l'ouvrage, grâce de leur bonne conception et réalisation découle la bonne tenue de l'ensemble.

Les éléments de fondation transmettent les charges au sol, soit directement (cas des semelles reposant sur le sol au cas de radier général), soit par l'intermédiaire d'autres organes (cas de semelle sur pieux).

Le rapport de sol montre que la contrainte admissible de sol σ_{sol} est égale à 1.5 bars.

1. Rôle et définition :

Les éléments de fondation ont pour objet de transmettre au sol les efforts apportés par les éléments de la structure (poteaux, voiles, murs...).

2. Choix du type de fondation :

Le choix du type de fondation dépend essentiellement des facteurs suivants :

- La nature et le poids de la superstructure
- La capacité portante du sol
- Les charges transmises au sol

Pour adopter une semelle isolée, il faut que :

$$\frac{S_s}{S_b} < 50\%$$

S_s : La surface totale des semelles.

S_b : La surface totale du bâtiment.

D'après les calculs, on trouve :

$$S_s = 323,96 \text{ m}^2, S_b = 492,68 \text{ m}^2$$

$$\frac{323,96}{492,68} = 0,66 \Rightarrow \text{Donc : } 66\% > 50\%$$

La surface totale des semelles dépasse 50% de la surface d'emprise du bâtiment. Donc on adopte un radier nervuré comme fondation.

⇒ Nous proposons un radier nervuré dont la dalle est d'épaisseur 35 cm et les nervures (40x75) cm.

3. Modalisation du sol :

La modalisation du sol est faite à l'aide des éléments ressorts (sol élastique) caractérisés par un coefficient K_s , leur comportement est équivalent à celui du sol, pour effectuer l'interaction sol-structure.

Pour le coefficient d'élasticité du sol, on prend: $K_s = 18000 \text{ KN/m}^3$ qui correspond aux valeurs du coefficient d'élasticité des sols dont la contrainte admissible est 1,5 bars.

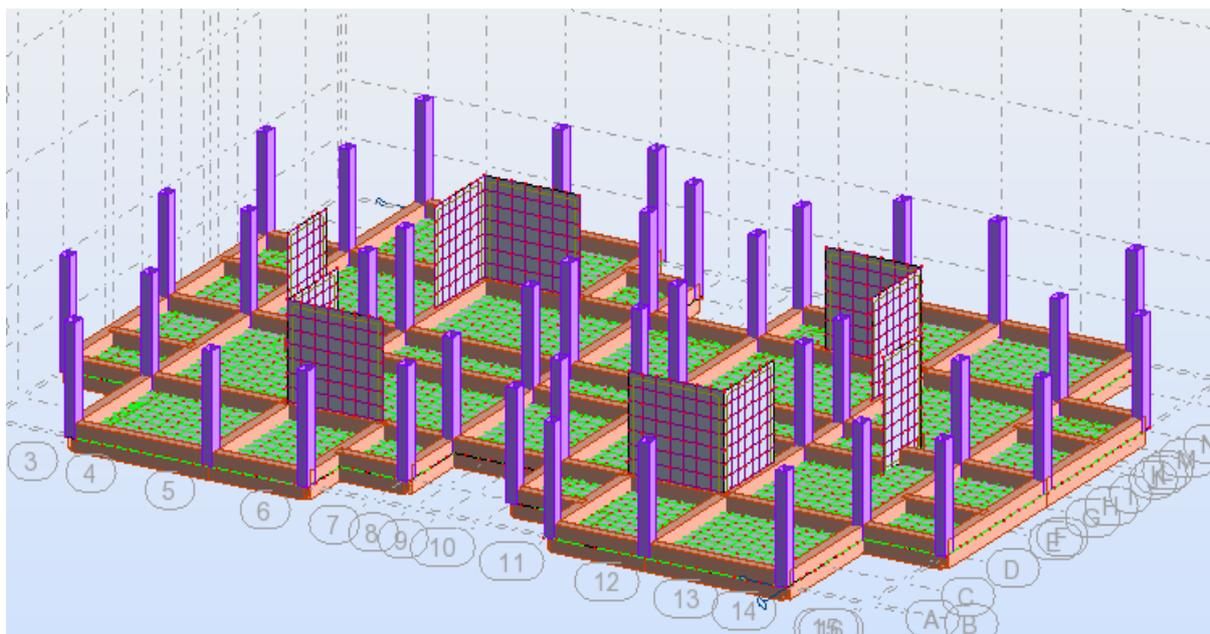


Figure (VI.1) : vue en 3D du radier.

4. Vérification de la contrainte du sol :

A tout point du radier la contrainte à ELS doit être inférieure à la capacité du sol :

$$\sigma_{ELS} \leq \overline{\sigma}_{sol}$$

Avec:

$\overline{\sigma}_{sol}$: La capacité portante du sol.

σ_{ELS} : La contrainte sous radier à L'ELS.

D'après le logiciel Robot on a obtenu les résultats suivants:

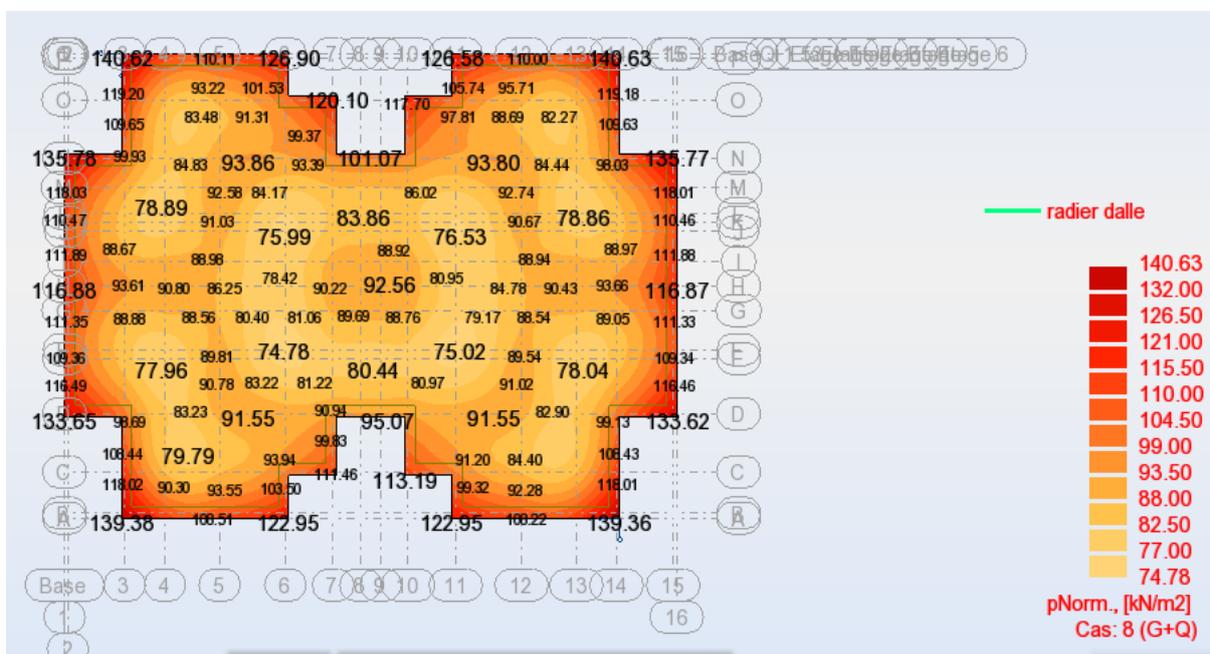


Figure (VI.2) : contrainte sous radier.

On remarque que la contrainte sous radier est inférieure à la contrainte admissible. Donc on peut passer au ferrailage du radier.

5. Ferrailage du radier nervuré :

Le radier se calcule comme un plancher renversé, sollicité à la flexion simple causé par la réaction du sol.

5.1 - Ferrailage de la dalle :

Le ferrailage du radier est fait en flexion simple par le moment des deux directions M_x-x et M_y-y . Le calcul se fera pour une bande de largeur $b=1m$. La fissuration est préjudiciable.

Le ferrailage se fera pour le panneau le plus défavorable et on adoptera le même ferrailage pour tout le radier.

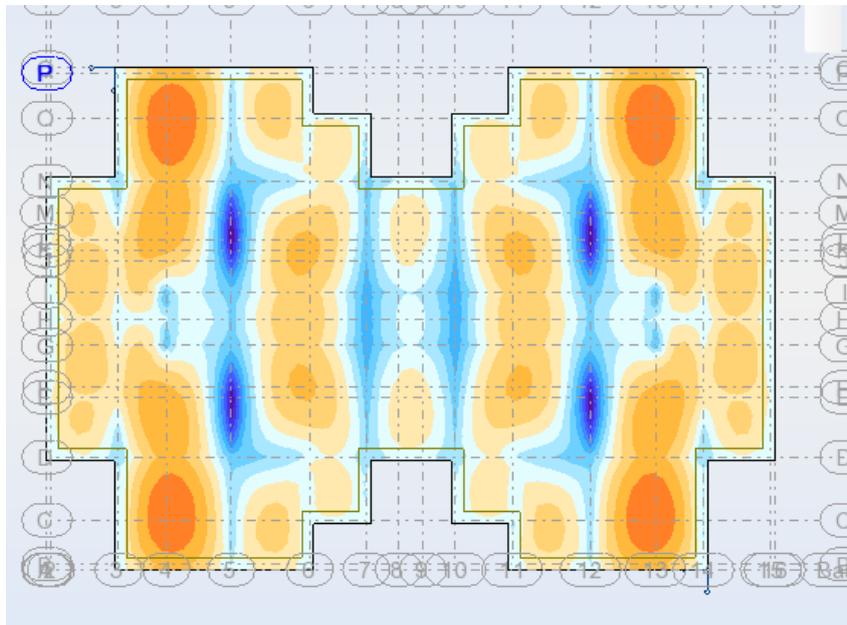


Figure (VI.3) : sollicitations du radier selon M_x-x à L'ELS.

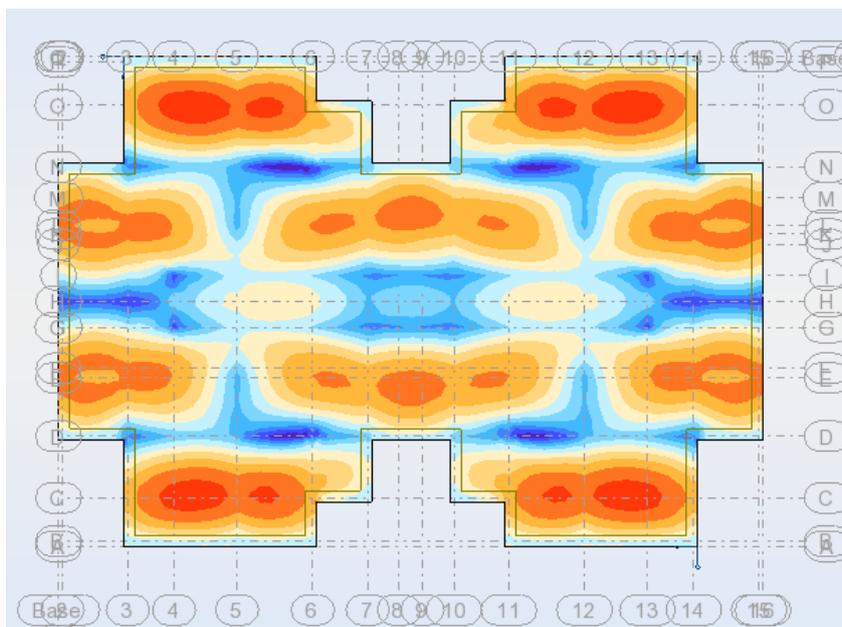


Figure (VI.4) : sollicitations du radier selon My-y à L'ELS.

Le panneau le plus sollicité et :

$L_x = 4,2 \text{ m}$; $L_y = 5 \text{ m}$

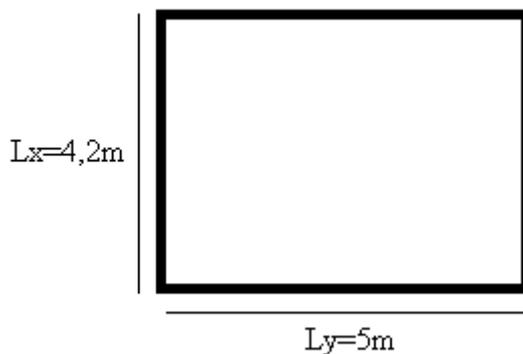


Figure (VI.5) : le panneau le plus sollicité.

Les résultats sont présentés sur le tableau suivant :

Sens	Position	$M_s(\text{KN.m})$	$b(\text{cm})$	$h(\text{cm})$	$c(\text{cm})$	$A_{\text{Scalculé}}(\text{cm}^2)/\text{ml}$	$A_{\text{Sadoptée}}(\text{cm}^2)/\text{ml}$
x-x	Travée	32,53	100	35	3	5,40	5HA12=5,65
	Appuis	-43,38	100	35	3	7,30	5HA14=7,70
y-y	Travée	33,85	100	35	3	5,60	5HA12=5,65
	Appuis	-45,50	100	35	3	7,60	5HA14=7,70

Tableau (VI.1) : ferrailage du radier.

L'espacement :**Sens x-x :**En travée :

$$S_t = \frac{100}{5} = 20 \text{ cm} < \min(3h; 33\text{cm}) = 33 \text{ cm} \Rightarrow \mathbf{O.K}$$

En appuis :

$$S_t = \frac{100}{5} = 20 \text{ cm} < \min(3h; 33\text{cm}) = 33 \text{ cm} \Rightarrow \mathbf{O.K}$$

Sens y-y :En travée:

$$S_t = \frac{100}{5} = 20 \text{ cm} < \min(3h; 33\text{cm}) = 33 \text{ cm} \Rightarrow \mathbf{O.K}$$

En appuis:

$$S_t = \frac{100}{5} = 20 \text{ cm} < \min(3h; 33\text{cm}) = 33 \text{ cm} \Rightarrow \mathbf{O.K}$$

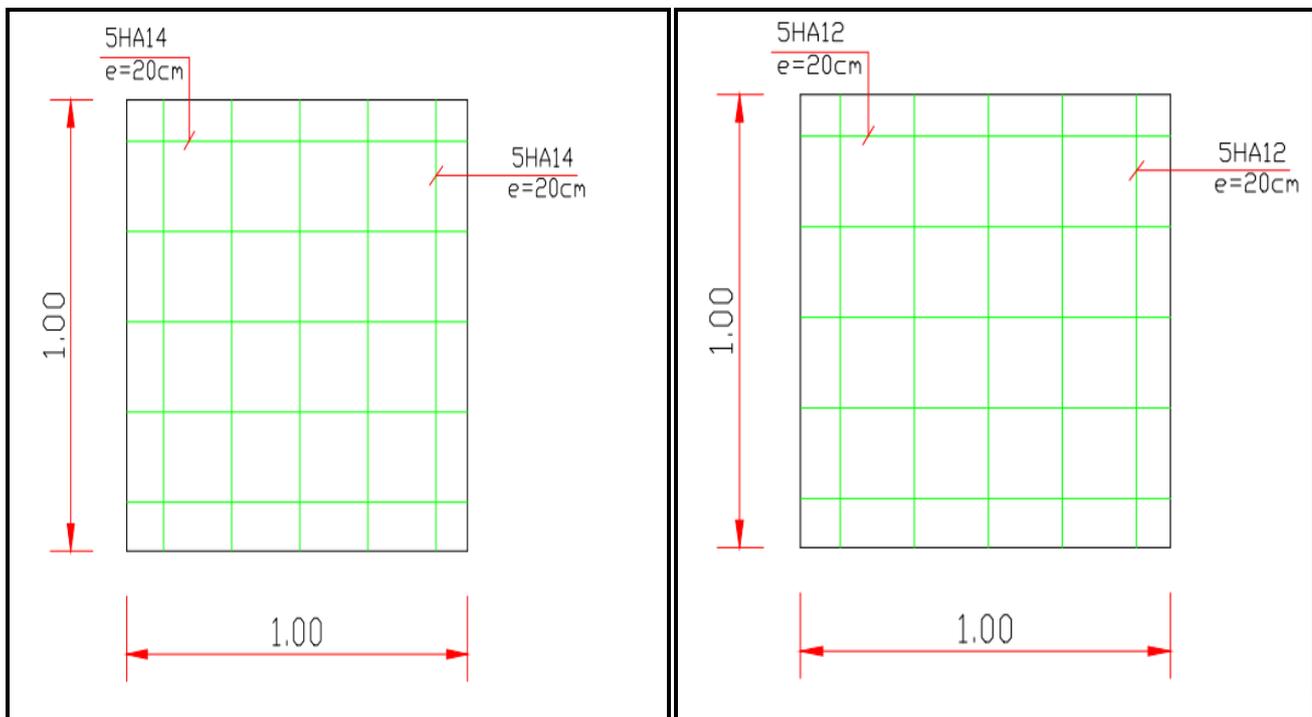
✦ **Schéma de ferrailage :**

Figure (VI.6) : ferrailage nappe inférieure (appuis). Figure (VI.7) : ferrailage nappe supérieure (travée).

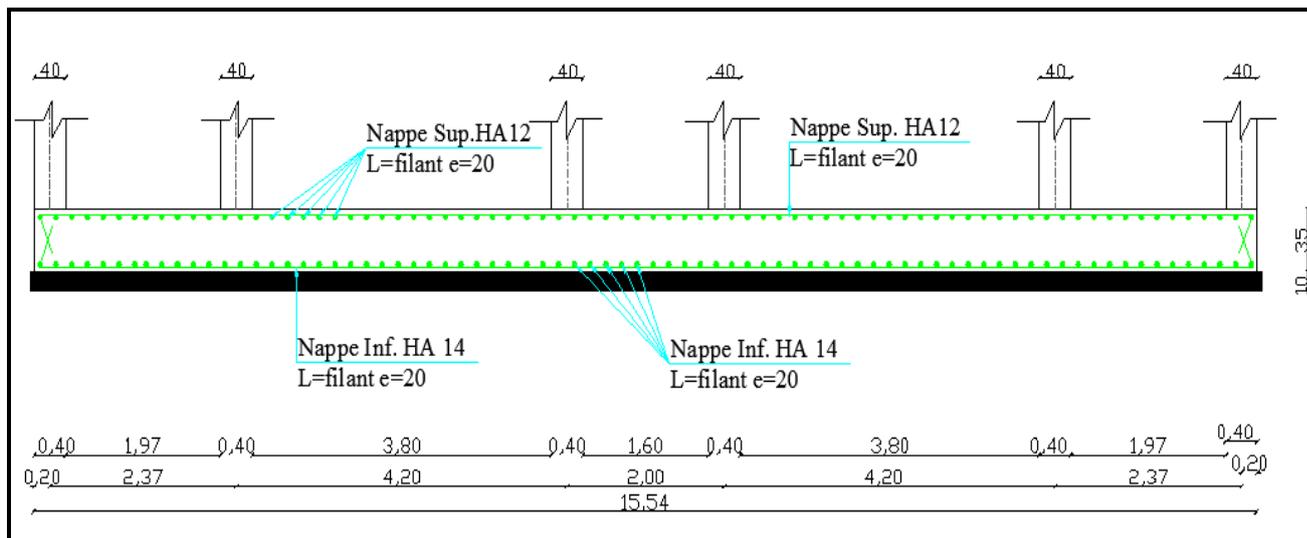


Figure (VI.8) : ferrailage coupe du radier.

5.2 - Ferrailage des nervures :

Les nervures sont calculées comme une poutre renversée en flexion simple en fonction des sollicitations déduites du logiciel Robot. La fissuration est préjudiciable.

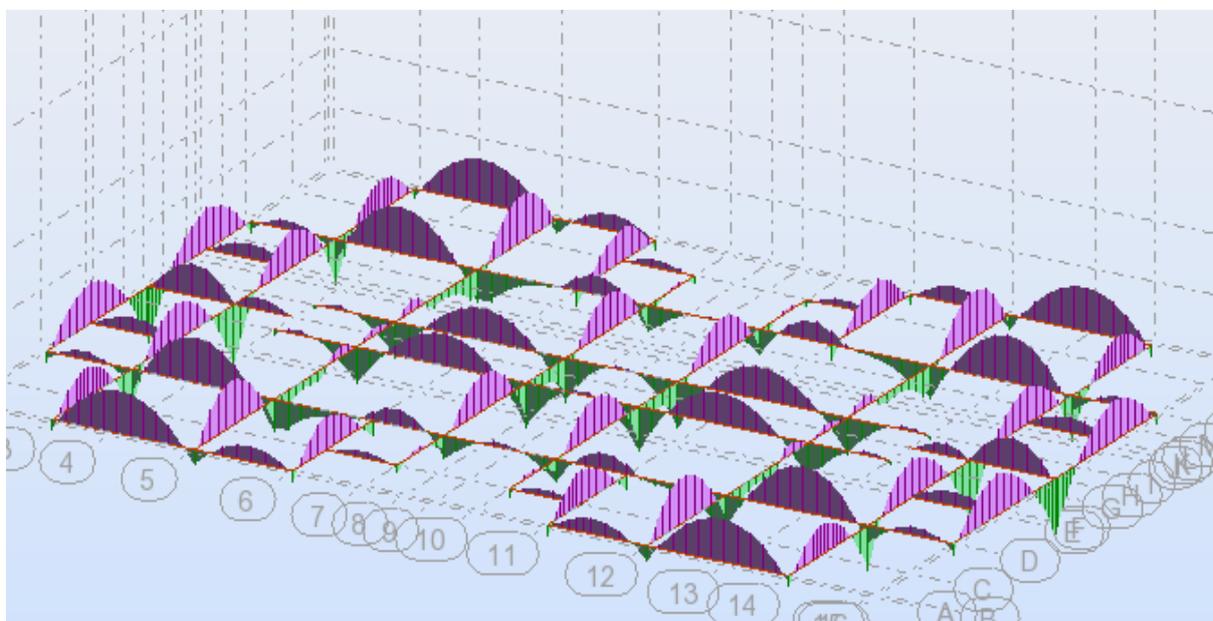


Figure (VI.9) : diagramme moment fléchissant des nervures.

Les résultats à l'ELS sont présentés sur le tableau suivant :

Sens	Section (cm ²)	Position	M _s (kN.m)	c (cm)	A _{Scalculé} (cm ²)	A _{Sdopt} (cm ²)
x-x	40x75	Travée	-155,92	3	11,90	6HA16=12,06
		Appuis	205,19	3	15,90	8HA16=16,09
y-y	40x75	Travée	-153,19	3	11,70	6HA16=12,06
		Appuis	207,02	3	16,00	8HA16=16,09

Tableau (VI.2) : ferrailage des nervures selon x-x et y-y.

Calcul des armatures transversales :

$$\varnothing_t \leq \min \left(\frac{h}{35} ; \frac{b}{10} ; \varnothing_l \right) = \min (21,43 ; 40 ; 16)$$

$$\varnothing_t \leq 16 \text{ mm} \Rightarrow \varnothing_t = 10 \text{ mm}$$

Section minimale des armatures transversales (RPA) :

$$A_t = 0,003 \times S_t \times b = 0,003 \times 20 \times 40 = 2,4 \text{ cm}^2 \Rightarrow A_{t \text{ min}} = 2,4 \text{ cm}^2$$

Donc : on prend $\Rightarrow 4\text{HA}10 = 3,14 \text{ cm}^2$

✦ **Schéma de ferrailage :**

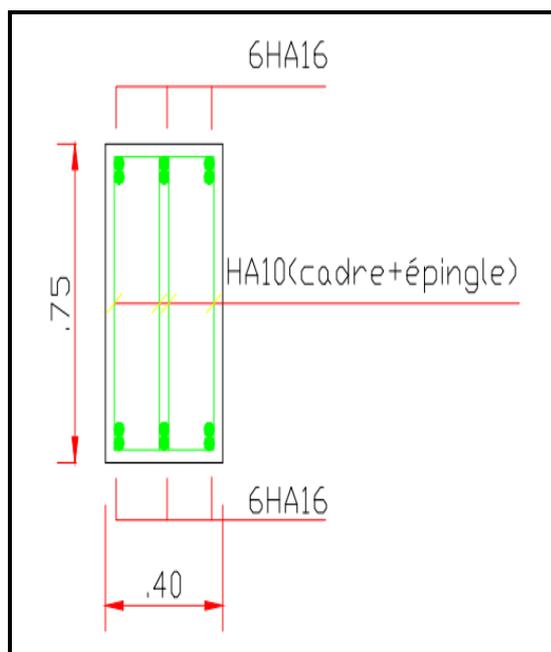


Figure (VI.10) : ferrailage coupe en travée selon x-x et y-y.

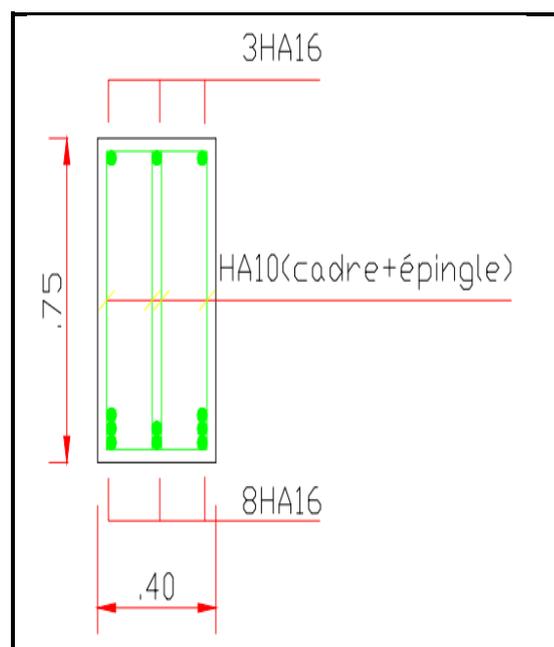


Figure (VI.11) : ferrailage coupe en appuis selon x-x et y-y.

Conclusion :

Par suite les résultats détaillés obtenus dans cette étude génie civil qui respectent les normes, les documents techniques dotés des recommandations parasismiques qui rigidifient convenablement la structure. Et qui marche conformément avec les buts de notre projet (la sécurité pour assurer la stabilité et la durabilité de l'ouvrage, l'économie qui sert à diminuer les coûts du projet, le confort et l'esthétique) On peut dire que :

Notre bâtiment est bien dimensionné et peut résister aux différents types des sollicitations et actions notamment le séisme après un ferrailage correcte qui assure une rigidité suffisante vis-à-vis de l'effet sismique.

PARTIE II

Introduction :

Cette partie est définie par un document établi conformément à la réglementation en vigueur, il s'appelle cahier des charges de l'appel d'offre et à la structure de l'autorisation de programme.

En vue de la réalisation d'un objectif déterminé de fonctionnement ou d'investissement le service contractant peut passer un ou plusieurs marchés qui seront signés par les deux partenaires (service contractant et le cocontractant). Ce document contractuel qui s'appelle marché sert à formaliser les règlements pour s'assurer que tout le monde soit d'accord. Il permet notamment de définir les missions de chaque partenaire (service contractant et cocontractant), en plus ce document par lequel il est possible d'estimer le coût des travaux pour la réalisation d'un ouvrage de construction et aussi un planning de réalisation qui consiste à déterminer et à ordonnancer les tâches du projet, à estimer leurs charges et à déterminer les profils nécessaires à leur réalisation.

Ainsi, un relevé des travaux quotidiens (attachement mensuel) exécutés par une entreprise de construction. Et à la fin, un paiement de ces travaux présenté par une situation signée par les deux parties, l'entreprise et le maître d'ouvrage.

CHAPITRE I

Cahier des charges

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

ولاية عنابة

WILAYA D'ANNABA

جامعة باجي مختار

UNIVERSITE BADJI MOKHTAR

N°OPERATION:

**INTITULE : ETUDE ET REALISATION D'UN Bâtiment
R+5 A CHABIA (EL BOUNI)**

CAHIER DES CHARGES POUR :

LA REALISATION D'UN Bâtiment R+5
A CHABIA (EL BOUNI)

OFFRE FINANCIERE

Entreprise :

Adresse du siège sociale :

Délai d'exécution :

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية - ولاية عنابة -

République Algérienne Démocratique et Populaire - WILAYA D'ANNABA -

جامعة باجي مختار

UNIVERSITE BADJI MOKHTAR

LA LETTRE DE SOUMISSION

Nom et prénoms :

Profession :

Demeurant à :

Agissant au nom et pour le compte de :,

Inscrit(e) au registre du commerce, Sous le N° :

Après avoir pris connaissance des pièces du projet de marché et après avoir apprécié à mon point de vue et sous ma responsabilité, la nature et la difficulté des prestations à exécuter.

Remets, revêtue de ma signature, un Bordereau des Prix et un détail estimatif établis conformément aux cadres figurants au dossier du projet de marché.

Je sou mets et m'engage envers direction des Equipements Publics ANNABA d'exécuter les prestations objet du présent marché conformément aux conditions du cahier des prescriptions spéciales et moyennant la somme en (Hors Taxe)

En chiffre :

En lettre :

Le montant contractuel en toutes taxes compris (T.T.C)

En chiffre :

En lettre :

M'engage à exécuter le marché dans un délai de : (indiquer le délai en chiffres et en lettres) :

En lettre :

En chiffre :

Le service contractant se libère des sommes dues, par lui, en faisant donner crédit au compte bancaire

N° :

Ouvert au nom de :

Auprès de la banque :

Adresse :

J'affirme, sous peine de résiliation de plein droit du présent marché ou de sa mise en régie aux torts exclusifs de la société, que la dite la société ne tombe pas sous le coup des interdictions édictées par la législation et la réglementation en vigueur.

Certifie, sous peine de l'application des sanctions prévues par l'article 216 de l'ordonnance n° 66-156 du 8 juin 1966, modifiée et complétée, portant code pénal que les renseignements fournis ci-dessus sont exacts.

Fait àle.....

Le soumissionnaire

(Nom, qualité du signataire et cachet du soumissionnaire)

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

ولاية عنابة

WILAYA D'ANNABA

باجي مختار جامعة

UNIVERSITE BADJI MOKHTAR

LA DECLARATION A SOUSCRIRE

Dénomination de la société ou raison sociale :.....

Adresse du siège social :.....

Forme juridique de la société :

Montant du capital social :

Numéro et date d'inscription au registre du commerce, N° :

Wilaya où seront exécutées les prestations, objet du marché : **ANNABA.**

Nom, prénom, nationalité, date et lieu de naissance du ou des responsables statutaires de la société et des personnes ayant qualité pour engager la société à l'occasion du marché : Nom et prénoms, Nationalité, date et lieu de naissance

Le déclarant atteste que la société est qualifiée et/ou agréée par un organisme spécialisé à cet effet, lorsque cela est prévu par des textes réglementaires :..... /.....

Dans l'affirmative : (indiquer l'organisme qui a délivré le document, son numéro, sa date de délivrance et sa date D'expiration) :

Le déclarant atteste que la société a réalisé pendant les trois dernières années un chiffre d'affaires annuel moyen de :(indiquer le montant du chiffre d'affaires en chiffres et en lettres) :

Existe-t-il des privilèges et nantissement inscrits à l'encontre de la société au greffe du tribunal, section commerciale? :..... /.....

Dans l'affirmative : (préciser la nature de ces privilèges et nantissement et identifier le tribunal) :

Le déclarant atteste que la société n'est pas en état de faillite, de liquidation ou de cessation d'activité : .../...

Le déclarant atteste que la société ne fait pas l'objet d'une procédure de déclaration de faillite, de liquidation ou de cessation d'activité :...../.....

La société est-elle en état de règlement judiciaire ou de concordat ? :

Dans l'affirmative : (identifier le tribunal et indiquer la date du jugement ou de l'ordonnance, dans quelles conditions la société est-elle autorisée à poursuivre son activité et le nom et l'adresse du syndic de règlement judiciaire) :...../.....

La société fait-elle l'objet d'une procédure de règlement judiciaire ou de concordat ? :.....

Dans l'affirmative : (identifier le tribunal et indiquer la date du jugement ou de l'ordonnance, dans quelles conditions la société est-elle autorisée à poursuivre son activité et le nom et l'adresse du syndic de règlement judiciaire):/.....

La société a-t-elle été condamnée en application des dispositions de l'ordonnance n° 03-03 du 19 juillet 2003, modifié et complété, relative à la concurrence ? :...../.....

Dans l'affirmative : (préciser la cause de la condamnation, la sanction et la date de la décision)/.....

Le déclarant atteste que la société est en règle avec ses obligations fiscales, parafiscales et l'obligation de dépôt légal de ses comptes sociaux : /.....

La société s'est-elle rendue coupable de fausses déclarations ? : /.....

Dans l'affirmative : (préciser à quelle occasion, la sanction infligée et sa date) :

La société a-t-elle fait l'objet d'un jugement ayant autorité de la chose jugée et constatant un délit affectant sa probité professionnelle ? :..... /.....

Dans l'affirmative : (préciser la cause de la condamnation, la sanction et la date du jugement)/.....

La société a-t-elle fait l'objet de décisions de résiliation aux torts exclusifs, par des maîtres d'ouvrages ? **Non.**

Dans l'affirmative : (indiquer les maîtres d'ouvrages concernés, les motifs de leurs décisions, si il y a eu recours auprès de la commission nationale des marchés compétente, ou de la justice et les décisions ou jugements et leur date) :...../.....

La société est-elle inscrite sur la liste des opérateurs économiques interdits de soumissionner aux marchés publics, prévue à l'article 61 du décret présidentiel n° 10-236 du 28 Chaoual 1431 correspondant au 7 octobre 2010, modifié et complété, portant réglementation des marchés publics ? :..... /.....

Dans l'affirmative : (indiquer l'infraction et la date d'inscription à ce fichier)/.....

La société est-elle inscrite au fichier national des fraudeurs, auteurs d'infractions graves aux législations et réglementations fiscales, douanières et commerciales ? :..... /.....

Dans l'affirmative : (préciser l'infraction et la date d'inscription à ce fichier)/.....

La société a-t-elle été condamnée pour infraction grave à la législation du travail et de la sécurité sociale ? : /.....

Dans l'affirmative : (préciser l'infraction, la condamnation et la date de la décision)/.....

La société, lorsqu'il s'agit de soumissionnaires étrangers, a-t-elle manqué au respect de l'engagement d'investir prévu à l'article 24 du décret présidentiel n° 10-236 du 28 Chaoual 1431 correspondant au 7 octobre 2010, modifié et complété, portant réglementation des marchés publics ? :...../.....

Dans l'affirmative : (indiquer le maître d'ouvrage concerné, l'objet du marché, sa date de signature et de notification et la sanction infligée) :...../.....

Indiquer le nom, le(s) prénom(s), la qualité, la date et le lieu de naissance et la nationalité du signataire de la déclaration:

J'affirme, sous peine de résiliation de plein droit du marché ou de sa mise en régie aux torts exclusifs de la société, que ladite société ne tombe pas sous le coup des interdictions édictées par la législation et la réglementation en vigueur

Je certifie, sous peine de l'application des sanctions prévues par l'article 216 de l'ordonnance n° 66-156 du 8 juin 1966, modifié et complété, portant code pénal que les renseignements fournis ci-dessus sont exacts.

Fait à Annaba, le
(Nom, qualité du signataire et cachet)

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

ولاية عنـنـابـة
WILAYA D'ANNABA

باجي مختار جامعة
UNIVERSITE BADJI MOKHTAR

LA DECLARATION DE PROBITE

Je soussigné (e),

Nom et prénoms :

Agissant au nom et pour le compte de.....

Je déclare sur l'honneur que ni moi, ni l'un de mes employés, représentants ou sous-traitants, n'avons fait l'objet de poursuites pour corruption ou tentative de corruption d'agents publics.

M'engage à ne recourir à aucun acte ou manœuvre dans le but de faciliter ou de privilégier le traitement de mon offre au détriment de la concurrence loyale.

M'engage à ne pas m'adonner à des actes ou à des manœuvre tendant à promettre d'offrir ou d'accorder à un agent public, directement ou indirectement, soit pour lui-même ou pour une autre entité, une rémunération ou un avantage de quelque nature que ce soit, à l'occasion de la préparation, de la négociation, de la conclusion ou de l'exécution d'un marché, contrat ou avenant.

Déclare avoir pris connaissance que la découverte d'indices concordants de partialité ou de corruption avant, pendant ou après la procédure de conclusion d'un marché, contrat ou avenant constituerait un motif suffisant pour annuler le marché, le contrat ou l'avenant en cause. Elle constituerait également un motif suffisant pour prendre toute autre mesure coercitive, pouvant aller jusqu'à l'inscription sur la liste d'interdiction des opérateurs économiques de soumissionner aux marchés publics, la résiliation du marché ou du contrat et/ou l'engagement de poursuites judiciaires.

Certifie, sous peine de l'application des sanctions prévues par l'article 216 de l'ordonnance n° 66-156 du 8 juin 1966, modifié et complété, portant code pénal que les renseignements fournis ci-dessus sont exacts.

Fait à Annaba, le

(Nom, qualité du signataire et cachet)

**CAHIER DES PRESCRIPTIONS
SPECIALES**

Article 01: Objet du marché

Le présent marché a pour objet de fixer les conditions d'exécution des travaux relatifs à la
**Réalisation de : 24 logements publics locatifs A CHABIA (EL BOUNI) – WILAYA
ANNABA**

01 Bloc Barre - R+5 4 par palier F3/F3 (24 logts)

T.C.E sans V.R.D

Article 02 : Mode de passation du marché

Le présent marché est passé après appel d'offres national ouvert, en vertu des dispositions des articles **25, 26, 28-alinéa 01 et 29** du décret présidentiel N° 10/236 du 07/10/2010, portant réglementation des marchés publics modifié et complété

Article 03 : Montant du marché

Le montant du marché s'élève en (H.T) à la somme de :

En chiffre : **58 216 804,40 DA**

En lettre : **Cinquante Huit Millions Deux Cent Seize Mille Huit Cent Quatre Dinars Algériens Et Quarante Centimes.**

Le montant contractuel en toutes taxes comprises (T.T.C)

En chiffre : **63 456 316,80 DA**

En lettre : **Soixante Trois Millions Quatre Cent Cinquante Six Mille Trois Cent Seize Dinars Algériens Et Quatre Vingt Centimes.**

Article 04 : pièces contractuelles et documents de base

Les pièces contractuelles constituant le présent marché sont dans l'ordre de préséances :

- 1) la lettre de Soumission
- 2) Déclaration à souscrire.
- 3) Déclaration de probité
- 4) Le cahier des prescriptions spéciales
- 5) Le cahier des prescriptions technique
- 6) Le bordereau des prix unitaires.
- 7) Le devis quantitatif et estimatif.
- 8) Le planning d'exécution des travaux,
- 9) Le dossier d'exécution des travaux.

Article 05 : Délai d'exécution

Le délai mentionné au présent article s'étend à compter de la date du début des travaux notifiée par ordre de service au Cocontractant.

L'ensemble des travaux devra être terminé dans un délai de : **Dix Huit Mois (18 Mois)** y compris Vendredis et jours fériés à compter de la date de notification de l'ordre de service prescrivant le démarrage des travaux.

Ce délai s'entend pour les ouvrages terminés mis à la disposition du Service Contractant.

Compte tenu de la particularité du projet, le Cocontractant s'engage à mettre en œuvre tous les moyens nécessaires pour réaliser le projet dans les plus courts délais possibles et à des cadences appropriées. Il devra, notamment, organiser son intervention sur le chantier par au moins deux (02) équipes de huit (08) heures chacune. En cas de nécessité ou de retard éventuel qui serait constaté sur le planning prévisionnel des travaux, le Cocontractant organisera impérativement son intervention sur le projet, en trois fois huit (3 x 8) heures de travail sans se prévaloir d'une quelconque indemnisation.

Article 06 : Domiciliation bancaire

Le contractant se libérera des sommes dues en faisant donner crédit au compte :

N°.....

Ouvert au nom de :

Auprès de:

Adresse :

Article 07 : Election de domicile du Cocontractant

A défaut par le Cocontractant d'élire domicile à proximité des travaux conformément à l'article 10 du C.C.A.G, ou de faire agréer par le Contractant un agent compétent et pourvu des pouvoirs suffisants pour le représenté ou de faire connaître son nouveau domicile, des notifications lui seront valablement faites au niveau de l'APC du lieu où seront exécutés les travaux.

Pour l'exécution de son marché, le cocontractant, déclare faire élection de domicile à l'adresse suivante :

Article 08 : Nantissement

En application de l'article N° 110 du décret. Présidentiel N° 10/236 du 07/10/2010, portant réglementation des marchés publics, modifié et complété. Et en application du régime de nantissement prévu par la réglementation en vigueur sont désignés comme :

a) Comptable chargé des paiements :

Monsieur Le Directeur Régionale de la Caisse Nationale du Logement « CNL » de la Wilaya d'Annaba

b) Fonctionnaire compétent pour fournir les renseignements :

Monsieur Le Directeur Général de l'Office de Promotion et de Gestion Immobilière de la Wilaya d'Annaba

Article 09 : Description des travaux

Les travaux du présent objet du marché consistent à la **Réalisation de 24 Logements Publics Locatifs A Travers La Wilaya d'Annaba**

Projet de : 24 logements publics locatifs à CHABIA (EL BOUND) - W, Annaba

01 Bloc Barre -R+5 4 par palier F3/F3 (24 logts)

T-C-E sans VRD

Article 10 : Base d'exécution des travaux

Les travaux seront réalisés conformément au dossier d'exécution qui sera remis au cocontractant, approuvé par le Contractant, portant son visa et la mention « **BON POUR EXECUTION** ».

Toutefois, le Contractant se réserve la possibilité d'effectuer à tout moment, des modifications ou ajouts sur les parties d'ouvrages sans que le Cocontractant puisse contester, à condition que les éventuels travaux supplémentaires en résultant lui soient réglés et que les modifications apportées ne remettent pas en cause des travaux déjà réceptionnés. Les délais supplémentaires en résultant seraient dans ce cas, ajoutés au délai contractuel.

Article 11 : Consistance des travaux

Les travaux au cocontractant comprennent toutes les fournitures et mises en œuvre nécessaires à la complète réalisation des travaux objet du présent marché. Il s'agit des travaux énumérés ci-après :

Lot : **T-C-E sans VRD**

- Terrassement
- Infrastructure
- Superstructure
- Maçonnerie / Enduits
- Revêtement sol et murs
- Etanchéité
- Menuiserie en bois et métallique
- Electricité
- Plomberie Sanitaire
- Peinture et vitrerie

Article 12: Conditions générales d'établissement des prix

Les prix du bordereau sont établis à forfait pour chaque nature d'ouvrage et rémunèrent le Cocontractant pour toutes les fournitures à sa charge, matériels, main-d'œuvre, frais et faux frais nécessaires à leur exécution.

Les travaux seront payés par application des prix figurant au bordereau des prix établi par le Cocontractant et annexé au présent Cahier des Prescriptions Spéciales sous réserve des conditions particulières d'application des prix définis au bordereau des prix.

Les prix ont le caractère défini à l'article 28 du Cahier des Clauses Administratives Générales (C.C.A.G.). Ils sont établis en dinars algériens (hors Taxe sur la Valeur Ajoutée : 09% T.V.A.)

Et comprennent toutes taxes, impôts ou droits de douanes, exigibles au regard de la législation algérienne, au taux en vigueur au moment de la soumission.

Ces prix comprennent également, tous les frais d'installation et de repliement du chantier, ainsi que tous les frais relatifs aux essais, épreuves de toutes sortes, tels qu'ils sont prévus dans le présent C.P.S.

D'une manière générale, les prix du bordereau tiennent compte de toutes les dépenses, sujétions et aléas résultant de l'exécution des ouvrages telle qu'elle ressort du présent Cahier des Prescriptions Spéciales et de la définition donnée par les documents graphiques, ainsi que des travaux de reconnaissance complémentaires du site que le Cocontractant jugerait nécessaires à son information pour la bonne exécution des travaux.

Les prix tiennent compte également, des travaux qui s'avéreraient nécessaires pour la reconstruction ou la reconstitution d'ouvrages ou parties d'ouvrages détruits ou endommagés à la suite d'intempéries. Ces travaux ne feront pas l'objet d'autre rémunération, sauf en cas de force majeure.

Ils tiennent compte de la responsabilité du Cocontractant vis à vis des tiers dans le cas de pollution des eaux due à un accident de son fait. Ils ne tiennent pas compte des sujétions résultant des pollutions qui auraient pour origine un sinistre reconnu à l'échelle nationale ou internationale.

En ce qui concerne les matériaux rémunérés au poids, à l'exception des métaux, les prix comprennent toutes les sujétions de pesage ou de jaugeage, y compris les frais d'entretien des matériels de mesure. L'attention du Cocontractant est attirée sur le fait que les matériaux ne pouvant pas faire l'objet d'un document de pesage ou de jaugeage, ticket de bascule ou constat de jaugeage, ne seront pas pris en compte, quelque soient les motifs invoqués par le Cocontractant pour la non production de ces documents.

Tous les véhicules de transport de matériaux feront l'objet d'un tarage chaque fois que le Contractant l'exigera. En ce qui concerne les matériaux de carrière incorporés aux ouvrages, les poids à prendre en compte pour les règlements seront limités aux poids correspondants aux volumes mis en œuvre, dans la limite des tolérances.

Les masses volumiques permettant le calcul des poids à partir des volumes seront déterminées expérimentalement, une fois pour toute. Les valeurs seront fixées d'un commun accord entre le Cocontractant et le Contractant.

Article 13 : Evaluation des travaux supplémentaires

Les travaux en supplément, ne seront pris en considération que dans la mesure où ils auront fait l'objet d'un ordre de service formel délivré par le Contractant.

Ces travaux seront évalués et réglés dans les conditions suivantes :

- Pour les travaux de même nature que ceux figurant au marché, par application des prix unitaires contractuels du bordereau de prix aux quantités réellement exécutées.
- Pour les travaux de nature différente de ceux indiqués au bordereau de prix du marché, à l'aide de prix unitaires débattus et arrêtés, d'un commun accord, par les parties contractantes par analogie ou assimilation avec les prix unitaires du bordereau.
- En vertu des dispositions de l'article 29 du Cahier des Clauses Administratives Générales et l'article 103 du décret présidentiel N° 10/236 du 07/10/2010, portant réglementation des marchés publics modifié et complété. les travaux supplémentaires doivent faire l'objet d'un avenant et ne seront réglés qu'après la notification de l'avenant approuvé, au Cocontractant.

Article 14 : Augmentation dans la masse des travaux (Article 30 Du C.C.A.G.)

En cas d'augmentation dans la masse des travaux, le Cocontractant ne peut élever aucune réclamation tant que l'augmentation, évaluée aux prix initiaux, n'excède pas vingt pour cent (20 %) du montant du marché. Si l'augmentation est supérieure à ce pourcentage, il a droit à la résiliation immédiate de son marché sans indemnité, à condition toutefois d'en avoir fait parvenir la demande écrite au Contractant, dans le délai de deux (02) mois à partir de l'ordre de service prescrivant cette augmentation. Sauf application de l'article 32 du C.C.A.G

Article 15 : Diminution dans la masse des travaux (Article 31 Du C.C.A.G.)

En cas diminution dans la masse des travaux et sauf application de l'article 32 du C.C.A.G ci-après, le Cocontractant ne peut élever aucune réclamation tant que la diminution, évaluée aux prix initiaux, n'excède pas vingt pour cent (20 %) du montant du marché. Si la diminution est supérieure à ce pourcentage, il a le droit de présenter en fin de compte, une demande d'indemnité basée sur le préjudice que lui ont causé les modifications survenues à cet égard dans les prévisions du projet.

A défaut d'entente amiable, l'indemnité est fixée par le tribunal administratif sans préjudice du droit à la résiliation immédiate qui doit être demandée dans la même forme et le même délai que pour l'application de l'article 30 du C.C.A .G

Article 16: définition de la marche

Le présent marché se définit en 2 parties distinctes :

- une partie au mètre pour les travaux d'infrastructure et terrassement, d'après un bordereau de prix unitaires.
- Une partie au forfait pour les travaux de superstructure

Article 17: Paiements - conditions de règlement

- Le règlement des travaux est prévu selon les dispositions prévues par le C.C.A.G., Il sera effectué par acomptes mensuels délivrés à partir de situations de travaux, dressées par le Cocontractant.

- Le Contractant le libérera des sommes dues en faisant créditer le compte bancaire indiqué par le Cocontractant.

Article 18 : Délai de mandatement

Les délais de paiements sont de trente 30 jours conformément aux dispositions de l'article 89 du décret présidentiel N° 10/236 du 07/10/2010, portant réglementation des marches publics, modifié et complété. Ce délai commence à courir à partir du 1er jour de l'expiration du délai et dans le cas de retard et sous demande du contractant d'indemniser les dégâts.

Ce délai ne peut être suspendu qu'une seule fois par l'envoi au cocontractant, huit (8) jours au moins avant l'expiration du délai, d'une lettre recommandée avec demande d'avis de réception postal, lui faisant connaître les raisons imputables au cocontractant qui justifient le refus de mandatement, et précisant notamment les pièces à fournir ou à compléter.

Cette lettre doit indiquer qu'elle a pour effet de suspendre le délai de mandatement jusqu'à la remise par le cocontractant, au moyen d'une lettre recommandée avec demande d'avis de réception postal, portant bordereau des pièces transmises, de l'ensemble des justifications qui lui ont été réclamées.

Le délai pour mandater, à compter de la fin de la suspension, ne peut, en aucun cas, être supérieur à quinze (15) jours.

Article 19 : Intérêts moratoire

Le défaut de mandatement dans le délai prévu à l'article 19 fait courir de plein droit et sans autre formalité au bénéfice du cocontractant des intérêts moratoires calculés conformément aux dispositions de l'article 89 du décret présidentiel N°10/236 du 07/10/2010 réglementation des marches publics modifié et complété . Dont la formule est de :

$$I.M = \frac{\text{Montant de la situation déposée} \times T.I.B.C \times N}{12 \times 30}$$

Ou :

I.M : Intérêts moratoires.

T.I.B.C : Taux d'intérêt bancaire à court terme.

N : Nombre de jours de retard dans le mandatement de la situation.

Article 20 : Actualisation des prix

Les prix proposés par le cocontractant du présent projet sont non actualisables

Article 21 : Révision des prix.

Les prix du présent projet sont fermes et non révisables

Article 22 : Présence du cocontractant sur le chantier

Le Cocontractant devra avoir en permanence sur le chantier, à partir du moment où il aura commencé les travaux, un Chef de Chantier ou un représentant qualifié, habilité à recevoir les instructions du Contractant et à suivre leur bonne exécution.

Il devra être capable de représenter valablement le Cocontractant, tant auprès du Contractant qu'auprès des autres Entreprises et devra avoir tout pouvoir et compétence pour régler toutes les questions qui se poseraient et prendre toutes les décisions qui s'avèreraient nécessaires.

Le chef de chantier devra être agréé par le Contractant et son nom devra être notifié par écrit dans un délai de quinze (15) jours à partir de la date de notification du marché.

Le Contractant ou son représentant a le droit d'exiger du Cocontractant le changement ou le renvoi du chantier des agents ou des ouvriers du Cocontractant, pour insubordination, incapacité, défaut de probité ou pour des mesures disciplinaires.

Le Cocontractant demeure d'ailleurs responsable des fraudes ou malfaçons qui seraient commises par eux dans la fourniture et dans l'emploi des matériaux.

Article 23 : Connaissance des lieux et des travaux

01/ Connaissance des lieux

Le Cocontractant atteste qu'il a reconnu en personne ou fait reconnaître par un représentant qualifié, l'emplacement des travaux à réaliser.

Il est censé avoir une parfaite connaissance des lieux et des conditions d'exécution des travaux résultant de la situation du site et de ses conditions.

Il ne pourra en aucun cas, formuler des réclamations basées sur une connaissance insuffisante des lieux et des conditions d'exécution des travaux.

Le Cocontractant ne peut formuler aucune réclamation ni prétendre à aucune indemnité pour les sujétions résultant de la présence de câbles téléphoniques, lignes électriques ou de canalisations enterrées quelconques.

02/ Sécurité de chantier

Le Cocontractant sera responsable de la protection du chantier contre les effets des intempéries, inondations, éboulements de terrains, etc. Tous les ouvrages provisoires éventuellement nécessaires pour assurer cette protection sont à sa charge.

Aucune canalisation, ni câble de quelque nature que ce soit ne devront être démolis sans qu'une enquête n'ait donné la certitude qu'ils ne font pas partie d'installation organisée présentant un caractère de propriété et d'utilité.

Toute détérioration qui entraînerait une remise en état et toutes les conséquences qui peuvent en résulter, sont à la charge du Cocontractant.

Avant tout déplacement de réseaux, le Cocontractant devra obtenir les autorisations nécessaires auprès des organismes concernés. Les frais et sujétions résultant de l'application des règlements en la matière sont à sa charge.

Le Cocontractant devra prendre toutes les mesures voulues pour assurer à son personnel de bonnes conditions de sécurité dans le travail et sur le chantier.

3/ Connaissance des travaux

a/ Le Cocontractant est supposé avoir examiné le site, et avoir après cet examen, fait toutes les études qu'il aurait pu désirer afin de juger des conditions réelles de travail.

b/ Les renseignements techniques et les indications d'ordre documentaire donnés par le Service Contractant dans les pièces du marché, n'ont qu'un caractère indicatif dont l'appréciation est laissée au Cocontractant qui a la liberté de les contrôler par toutes les enquêtes et mesures voulues.

Le Cocontractant ne pourra élever aucune réclamation, ni demander aucune indemnité au cas où il estimerait que, du fait des renseignements donnés dans les documents contractuels, il aurait subi une perte. Après avoir estimé les risques et toutes les sujétions du chantier, Il dispose d'un délai d'acceptation de vingt (20) jours pour signaler d'éventuelles insuffisances qui engendreraient des dépenses imprévues.

c/ Le Cocontractant est réputé avoir étudié toutes les conditions du marché et avoir lui-même contrôlé en détail que les travaux peuvent être exécutés conformément à ces conditions.

Article 24 : Direction du chantier

Un représentant désigné par le Contractant sera chargé de la direction et de la surveillance des travaux.

Le Cocontractant est tenu de se conformer strictement aux ordres du Contractant ou de son représentant qualifié.

Article 25 : Suivi des travaux

Réunions de chantier

Les réunions de chantier seront hebdomadaires et tenus à jours et heures fixes. Le Cocontractant devra être représenté par un représentant qualifié et habilité à prendre toutes les décisions qui se révéleraient dès le jour de son entrée en action sur le chantier.

Au cas où le Cocontractant ou son représentant serait absent, c'est le Contractant qui prendrait les décisions qu'il contresignera sur le cahier de chantier et les ordres de service spéciaux qui seraient établis pendant l'absence du Cocontractant ou de son représentant seront toujours considérés comme acceptés par le Cocontractant.

Le Cocontractant tiendra le cahier de chantier sur lequel il contresignera les décisions prises et les constatations faites pendant les rendez-vous de chantier.

Procès-verbal de réunion de chantier

Lors de la réunion de chantier, des notes seront prises par le Contractant qui dressera un procès-verbal de cette réunion.

Lecture sera donnée de ce procès-verbal à la réunion qui sera signé par le Cocontractant ou son représentant.

Une copie du procès-verbal signé restera au bureau du chantier.

Le représentant devra être habilité pour que sa signature sur les procès-verbaux engage valablement le Cocontractant.

Une feuille de présence sera émargée à chaque rendez-vous de chantier.

Après signature des intéressés, les procès-verbaux deviendront contractuels.

Par ailleurs, il est bien spécifié que le Cocontractant absent sera réputé d'accord sur les décisions prises au cours de la réunion de chantier.

Cahier de chantier

Un cahier de chantier sera mis à la disposition du Contractant et du Cocontractant ou leurs représentants, sur lequel toutes les observations ou questions seront consignées.

Article 26 : Contrôle des travaux - Accès aux installations

Le Cocontractant devra permettre la libre circulation sur les pistes d'accès au chantier, qu'il aura établi et entretenu à ses frais et le libre accès à toutes ses installations, unités de production, carrières, dépôts, magasins, aires de stockage, etc., à tout le personnel du Contractant ou d'autres organismes ou entreprises travaillant pour son compte (bureau d'études, laboratoire, services des eaux, du gaz, etc.) sans participation aucune à l'établissement et à l'entretien de ces accès.

Le Cocontractant assistera aux réunions de chantier régulièrement tenues sur site.

Le Contractant fournira au Cocontractant les noms de ses représentants ou des organismes habilités à exercer des contrôles sur le chantier ou à suivre l'exécution des travaux dans un délai de quinze (15) jours suivant la notification de l'ordre de service prescrivant le commencement des travaux.

Article 27 : Sujétions internes au chantier**Gravats**

L'enlèvement des gravats, leur évacuation et leur transport aux décharges agréées par le Contractant ainsi que les sujétions d'entretien et de remise en état en fin de chantier de ces décharges, sont à la charge du Cocontractant.

Amenée à pied d'œuvre des matériels et matériaux

L'amenée à pied d'œuvre des matériels et matériaux incombe au Cocontractant qui est responsable de leurs dégradations et de leurs réparations ou remplacements éventuels.

Dépôts des matériels et matériaux

Le Cocontractant dispose des emplacements agréés par le Contractant, de magasins ou parcs de stockage nécessaires à l'exécution des travaux.

Il ne sera toléré aucun dépôt de matériaux ou matériels dans les emplacements destinés aux ouvrages, autres que ceux utilisés quotidiennement par le Cocontractant dans l'exécution des travaux

Article 28 : Stockage et utilisation de matières dangereuses

Le Cocontractant est tenu d'organiser le stockage des matières dangereuses (produits toxiques et explosifs éventuellement) et des produits inflammables conformément à la réglementation en vigueur.

Le stockage doit être fait dans des endroits isolés et parfaitement gardés de jour comme de nuit. Il sera seul responsable de tout accident pouvant provenir du fait de l'utilisation de ces matières dangereuses ou produits inflammables.

Leur utilisation devra obéir à des règles de sécurité rigoureuses et aux normes en vigueur.

Article 29 : Matériel de chantier

Tout le matériel de chantier nécessaire à l'exécution des travaux et à l'exploitation des installations générales, est fourni par le Cocontractant. Ce matériel est conduit, entretenu, réparé et mis en état par le Cocontractant et à ses frais.

La liste du matériel fourni par le Cocontractant dans son mémoire d'exécution n'est pas limitative et le Cocontractant ne pourra élever aucune réclamation si en cours des travaux, il est amené à modifier ou à compléter ce matériel.

Si, pour une raison quelconque, le Cocontractant désire retirer une partie du matériel avant l'achèvement des travaux auxquels il est destiné, il ne pourra le faire qu'avec l'accord écrit du Contractant, cet accord lui laissant toutefois les risques et périls de cette opération.

Article 30 : Qualité des travaux à exécuter

Le Cocontractant est seul responsable de la qualité des travaux qu'il aura réalisés. Il devra à cet effet et conformément au Cahier des Prescriptions Spéciales, choisir les matériaux à mettre en œuvre et veillera à leur bonne exécution. Il devra doter son chantier d'une cellule de contrôle chargée de la qualité des travaux.

Le Cocontractant s'engage à exécuter tous les travaux nécessaires à la perfection des ouvrages, de manière que ceux-ci présentent tous les éléments de stabilité, de bonne utilisation et de durée.

Les travaux de finitions devront faire l'objet d'une attention particulière pour qu'ils soient conformes aux règles de l'art et aux règlements administratifs habituellement admis pour des travaux semblables.

Le Cocontractant doit, avant tout commencement d'exécution, vérifier les implantations et cotes des dessins et signaler par écrit toutes les erreurs ou omissions qu'il pourrait relever et toutes les difficultés qu'il pourrait prévoir et qui seraient de nature à compromettre la bonne exécution des travaux.

En cours des travaux, il doit attirer l'attention du Contractant par écrit, dans un délai de dix (10) jours, sur les inconvénients qui pourraient résulter des ordres reçus et sur les vices ou malfaçons que ceux-ci pourraient entraîner.

Le Cocontractant doit proposer au Contractant, en temps utile, toutes les modifications aux dispositions du projet ou aux ordres donnés qui seraient de nature à améliorer la qualité des travaux.

Le Cocontractant est tenu de se conformer aux stipulations de son marché et des pièces qui l'accompagnent ainsi qu'aux détails qui lui seront fournis et aux ordres qui lui seront donnés par le Contractant.

Article 31 : Gardiennage du chantier

Le Cocontractant est seul responsable du gardiennage du chantier jusqu'à la réception provisoire des travaux. Il reste par conséquent seul responsable des manques, destructions et détériorations quelconques occasionnés par des vols, des incendies, des expositions aux intempéries et des mauvais emplois du matériel et des matériaux.

Article 32 : Responsabilité du cocontractant envers les tiers

Le Cocontractant sera seul responsable des dégâts causés aux tiers. Il devra prendre toutes les mesures nécessaires pour supprimer ou réduire tous les dégâts et toutes les gênes aux tiers. Il devra notamment conduire ses travaux de manière à n'interrompre ni la circulation sur les voies publiques, ni l'écoulement normal des eaux superficielles.

Le Cocontractant est seul responsable de tous les accidents que l'exécution de ses travaux ou le fait de ses agents ou ouvriers, peut causer aux tiers et s'engage à garantir éventuellement le Contractant contre tout recours qui pourrait être exercé contre lui.

Article 33 : Dispositions générales concernant l'exécution des travaux

Ordres de service Le Cocontractant devra se conformer aux ordres de service qui lui seront donnés par le Contractant. Il devra également se conformer aux changements qui pourraient éventuellement lui être prescrits pendant la durée des travaux, mais seulement lorsque le Contractant lui en aura donné l'ordre par écrit.

Il ne pourra lui être tenu compte, s'il y a lieu, de ces changements qu'autant qu'il justifiera d'un ordre écrit.

- **Attachements**

Il sera pris des attachements contradictoires des travaux qui seront visibles après exécution des ouvrages, des parties d'ouvrages qui seront cachées après leur exécution, des parties d'ouvrages qui, sur la demande ou avec l'accord écrit du Contractant, ne seront pas exécutés conformément aux plans d'exécution et, d'une façon générale, lorsque le Cocontractant ou le Contractant le demanderont. Les plans d'exécution seront, autant que possible, la base de tous les attachements.

Si le Cocontractant refuse de signer des attachements ou ne les signera qu'avec des réserves, il lui sera accordé un délai de dix (10) jours à dater de la présentation des pièces, pour formuler par écrit ses observations et les raisons de son refus ou de ses réserves. Passé ce délai, les attachements seront censés être acceptés par lui comme s'ils étaient sans réserves. Dans le cas de refus de signature ou de signature avec réserves, il sera dressé un procès-verbal détaillant ces faits et les circonstances qui l'ont accompagné. Ce procès-verbal sera annexé aux pièces non acceptées.

Il est entendu que les attachements signés par le Contractant ou son représentant ne sont que des constats de travaux exécutés, ne doivent être considérés que comme tels et ne comportent eux-mêmes aucun engagement pour le Contractant de régler les travaux correspondants, au Cocontractant.

Article 34 : Travaux exécutés sans ordres ou contrairement aux ordres Donnes

Les travaux exécutés ou le matériel fourni sans ordres ou contrairement aux ordres donnés et sauf cas d'urgence, peuvent être refusés. Leur démolition sera faite aux frais, risques et périls du Cocontractant qui supportera également toutes les dépenses qui découleraient, à moins que le Contractant ne préfère les conserver en fixant un rabais sur le prix normal.

Dans le cas où des incidents de cette nature se répéteraient, le Contractant pourra prescrire au Cocontractant le remplacement du personnel fautif, voire même constaté par O.D.S. la défaillance du Cocontractant.

Article 35 : Travaux exécutés par d'autres organismes

Le Cocontractant sera tenu, s'il en est requis par le Contractant, de conclure avec les organismes concernés, des accords spéciaux pour l'exécution de travaux de terrassement ou de Génie civil relatifs aux réseaux souterrains électriques, de télécommunications, de gaz, d'assainissement ou d'alimentation en eau potable.

Si ces organismes ne jugent pas à propos de conclure ces accords spéciaux, le Contractant prendra en charge le règlement des frais occasionnés par ces organismes ou leurs intervenants pour le déplacement ou la réparation de leurs réseaux, lors de l'utilisation des accès, installations ou autres que le Cocontractant a la responsabilité d'entretenir.

Article 36 : Ouvrages défectueux

Pendant l'exécution des travaux et pendant le délai de garantie, toutes les parties du projet ou les matériels reconnus défectueux par le Contractant, pour quelque cause et à quelque moment que ce soit, seront démolis ou enlevés du chantier aux frais, risques et périls du Cocontractant. Celui-ci est tenu de les refaire ou de les remplacer dans le temps prescrit et suivant les modalités qui lui seront ordonnées par O.D.S.

Si dans les dix (10) jours après cet ordre de service, Le Cocontractant refuse ou néglige de se conformer à cette obligation, le Contractant constatera par ordre de service la défaillance du Cocontractant.

L'omission ou l'abstention de la part des agents du Contractant de refuser un ouvrage défectueux ne peut, en aucun cas être invoquée par le Cocontractant comme étant une réception de cet ouvrage. De plus, la constatation ultérieure d'un vice caché au moment de la réception d'un ouvrage annule automatiquement cette dernière.

Article 37 : Objets trouvés

Le Cocontractant doit remettre au Contractant tous les objets trouvés dans les fouilles ou démolitions, sans pouvoir prétendre à aucun droit sur ceux-ci et ce, au besoin, par dérogation aux dispositions de l'article 716 du Code Civil. Le Cocontractant est tenu d'informer son personnel et ses sous-traitants du droit qu'il se réserve ainsi que le Contractant.

Article 38 : Main d'œuvre locale- condition de travail

L'entreprise et tenu de respecté les dispositions réglementaire en matière de main d'œuvre conformément aux dispositions du C.C.A.G. articles 13, 14, 16, 17 et aux articles 7

et 9 de la loi 81-07 du 27 juin 1982 modifiée et complétée relative à l'apprentissage en entreprise ; l'entreprise détentrice du marché est tenue d'accueillir des apprentis en formation.

Le nombre d'apprentis est en fonction des effectifs dont dispose l'entreprise.

Outre les conditions de travail expressément stipulées dans le marché, le Cocontractant doit assurer à son personnel les autres conditions de travail qui peuvent être fixées par les conventions collectives ou les usages de chaque profession et dans chaque profession pour chaque catégorie d'ouvriers, dans la localité ou la région où le travail est exécuté.

Le Cocontractant s'oblige à tenir à la disposition du Contractant et du service de l'inspection du travail, la liste nominative constamment tenue à jour, des ouvriers employés sur le chantier ou dans ses ateliers et à leur communiquer, à toutes réquisitions, ses fiches de paye. Dans le cas où le Cocontractant est autorisé à sous-traiter une partie du marché, les mêmes obligations sont imposées aux sous-traitants.

Article 39 : Relation du travail

Le cocontractant est tenu de se conformer à la législation de travail et au respect des relations individuelles et collectives de travail conformément à la loi 90-11 du 21 Avril 1990 modifié et complété relative aux relations de travail.

En application du décret 05/12 du 08/01/2005 relatif les prescriptions particulières d'hygiène et de sécurité applicables aux secteurs du bâtiment, des travaux publics et de l'hydraulique. L'entrepreneur est tenu d'appliquer la réglementation d'hygiène de protection et de sécurité des travailleurs, de veiller à l'application de législation et de la réglementation sociale du personnel de l'entreprise.

L'entrepreneur doit avant toute intervention sur le chantier remettre au maître de l'ouvrage un plan d'hygiène et de sécurité qui indique de manière détaillée.

- les mesures prévues au stade de la conception du projet comme dans les différentes phases de son exécution pour assurer la sécurité des travailleurs compte tenu des techniques de construction employées et de l'organisation de chantier.
- des mesures prévues pour assurer les premiers secours en cas d'accident.
- des mesures prévues pour assurer l'hygiène des lieux de travail et celle des locaux destinées aux travailleurs.
- des moyens de transport appropriés doivent être disponible pour assurer s'il y a lieu l'évacuation rapide des travailleurs blessés ou malade vers la structure sanitaire la plus proche.

Indépendamment des autres dispositions, les chantiers doivent être clôturés pour en inter pour en interdire l'accès aux personnes étrangères aux travaux.

Les employeurs sont tenus de prendre toutes mesures pour mettre à la disposition des travailleurs des équipements ou produits protecteurs appropriés nécessaires et indispensables adaptés aux conditions du milieu de travail.

Article 40 : Sous-traitance

Il n'est pas prévu de sous-traitance au titre du présent marché.

Article 41: Contestations et litiges

Tous les litiges et contestations seront réglés conformément aux articles **115, sous-section 3, section 7, titre IV** du décret présidentiel N° **10/236 de la 07/10/2010** portant réglementation des marchés publics modifié et complété.

L'instance compétente en matière de règlement des contestations et litiges, est le tribunal administratif d'ANNABA.

Le Cocontractant peut introduire, avant toute action en justice, un recours auprès de la Commission des Marchés Publics de l'O.P.G.I d'Annaba.

En aucun cas et à aucun moment, un litige quelconque ne devra porter atteinte à la bonne exécution des travaux.

Article 42 : Pénalité de retard.

Conformément aux dispositions de l'article **90** du décret présidentiel N°10/236 du 07/10/2010 réglementation des marchés publics modifié et complété.

En cas de retard sur le délai d'exécution; l'entreprise subira une pénalité de retard calculée de la manière suivante :

$$P = \frac{M \times (N)}{7 \times (D)}$$

N = Nombre de jours de retards.

P = Pénalités.

M = Montant du marché.

D = Délai contractuel exprimé en jours ouvrables et non ouvrables.

Toutefois le montant total des pénalités ne peut dépasser 10 % du montant initial du marché, augmenté le cas échéant du montant des avenants.

Dans le cas où ce taux 10% serait dépassé, le service contractant se réserve le droit de résilier le marché aux torts exclusif du cocontractant.

Article 43 : Réception provisoire

A la fin des travaux, il sera procédé après vérification de ceux-ci, à une réception provisoire.

Le Cocontractant en adressera la demande par écrit au Contractant lorsqu'il estimera que les travaux sont achevés et le Contractant disposera d'un délai de quinze (15) jours, soit pour prononcer la réception provisoire, soit pour justifier éventuellement son refus de la prononcer.

La réception provisoire ne sera prononcée que si la vérification ne donne lieu à aucune observation importante de la part du Contractant. Dans le cas contraire, le Cocontractant sera tenu de réparer sans retard les défauts qui lui seront signalés et la réception provisoire ne sera prononcée qu'ultérieurement, après qu'une nouvelle visite aura permis de constater que toutes les mises au point signalées à la première visite, ont été effectuées.

Article 44 : Mise à disposition de certaines parties d'ouvrages

Le Contractant se réserve le droit de disposer de certaines parties d'ouvrages pour permettre l'exécution d'éventuels travaux complémentaires par d'autres intervenants.

Ces mises à disposition ne donneront pas lieu à une réception provisoire partielle anticipée.

Article 45 : Délai de garantie

Le délai de garantie est fixé à DOUZE (12) mois à compter de la date de réception provisoire, faute par le cocontractant d'avoir mis l'ouvrage en état de réception définitive à l'expiration du délai de garantie, ce délai sera prolongé jusqu'à ce que la réception définitive puisse être prononcée.

Article 46 : Réception définitive

La réception définitive ne pourra être prononcée qu'après la réception provisoire prononcée sans réserves. La réception définitive ne pouvant être prononcée que si les travaux ne justifient d'aucune réserve. Il sera fait par le maître de l'œuvre assisté par le maître de l'ouvrage et à l'initiative de l'entreprise une visite complète des lieux au cours de laquelle sont précisés à l'entrepreneur les travaux de réfections. cette réception définitive marque la fin de l'exécution du marché et libère les contractants sous réserves éventuelle de l'action en garantie et toutes réserves autre que celle énoncés dans le présent CPS et les autres pièces contractuelles constituant le marché matériellement joint à ce dernier.

Article 47 : Mode de paiement des travaux

Le paiement des travaux sera effectué par acomptes mensuels sur présentation de situation en huit exemplaires dressés par l'entrepreneur et visé par le maître de l'œuvre. Le contractant procède au règlement financier du marché Conformément aux dispositions des articles **73, 74, 75, et 76** du décret Présidentiel N°10/236 du 07/10/2010, portant réglementation des marchés publics modifié et complété.

Article 48 : Avances

Des avances pourront être consenties au Cocontractant en application des dispositions des articles **73 à 91, section 3, titre IV** du décret présidentiel N°10/236 du 07/10/2010, portant réglementation des marchés publics modifié et complété .

Avance forfaitaire

Il sera accordé au Cocontractant une avance forfaitaire dont le montant est fixé à **quinze pour cent (15 %)** du montant initial du marché. Cette avance forfaitaire peut être versée en une seule ou en deux (2) fois, selon la demande du Cocontractant et son mandatement interviendra aussitôt la demande faite par lui, après la notification par le Cocontractant de l'ordre de service prescrivant le commencement des travaux.

Cette avance ne pourra être versée que si le Cocontractant aura préalablement constitué et présenté une caution de restitution d'avance d'égale valeur, émise par une banque publique algérienne, la caisse de garantie des marchés publics ou une banque étrangère agréée par une banque publique algérienne. Cette caution devant rester valide jusqu'au remboursement complet effectué par le Cocontractant sur les sommes qui lui sont dues.

Avances sur approvisionnement

Des avances sur approvisionnement en matières premières pourront être accordées au Cocontractant, à sa demande, en vertu des dispositions des articles **73 à 91, section 3, titre IV** du décret présidentiel N°10/236

Du 07/10/2010, portant réglementation des marchés publics modifié et complété. Dans la limite d'un montant égal à 35 % du montant initial du marché.

Le versement de cette avance obéit aux mêmes conditions ci-dessus. Toutefois le Contractant peut exiger du Cocontractant, un engagement express de déposer sur le chantier les matériaux et produits dont il s'agit, dans un délai compatible avec le délai contractuel.

Le Cocontractant ne peut disposer des approvisionnements ayant fait l'objet de cette avance pour des travaux autres que ceux prévus au présent marché.

Les remboursements des avances sont effectués à un rythme fixé contractuellement par déduction sur les sommes dues au titulaire du marché.

En tout état de cause le remboursement doit être terminé lorsque le montant des sommes payées atteint **quatre-vingt pour cent (80%)** du montant du marché.

Article 49 : Délai de contrôle

Suivant l'article **88** du décret présidentiel N°10/236 du 07/10/2010, portant réglementation des marchés publics, modifié et complété. Le délai de control de remboursement des situations des travaux par le maître de l'ouvrage est limite à soixante (**60**) jours à partir de la date de remise de la situation au niveau du siège du contractant.

Article 50 : Caution de restitution des avances

Conformément aux dispositions de l'article **75** du décret présidentiel N°10/236 du 07/10/2010 réglementation des marches publics modifié et complété.

Les avances décrites ci-dessus, dites forfaitaires et sur approvisionnement de matières et produits sont octroyées à la demande de l'entreprise, sous réserve que celle-ci ait au préalable constitué une et ou des cautions de restitution de chaque avance d'égale valeur aux avances à percevoir.

Ces avances ne peuvent être versées que si le cocontractant à préalablement présenté une caution de restitution d'avance émise par une banque algérienne d'un montant équivalent à l'avance accordée

Article 51 : Caution de bonne exécution

En application des articles **92 à 101 section 4, titre IV** du décret présidentiel N°10/236 du 07/10/2010, portant réglementation des marches publics modifié et complété. Le Cocontractant devra fournir une caution de bonne exécution du marché égal à **cinq pour cent (5%)** du montant du marché. Cette caution devra être constituée au plus tard à la date à laquelle le Cocontractant remet la première demande d'acompte, auprès d'une banque publique algérienne, la caisse de garantie des marchés publics ou une banque étrangère agréée par une banque publique algérienne.

En cas d'avenant, elle devra être complétée dans les mêmes conditions.

Cette caution de bonne exécution est transformée à la réception provisoire, en caution de garantie et ne sera totalement restituée qu'un mois après la réception définitive des travaux

Article 52 : Assurance responsabilité civile et professionnelle

En application des articles 175 et 176 de l'Ordonnance N° 07-95 du 25 Janvier 1995, le Cocontractant devra être en mesure de justifier, à l'ouverture du chantier, qu'il a souscrit un contrat d'assurance le couvrant pour sa responsabilité civile et professionnelle à l'égard du Contractant et des tiers pour les dommages corporels, matériels et immatériels résultant d'accidents causés au cours et à l'occasion des travaux de construction faisant l'objet du présent marché. Les polices d'assurances devront être communiquées au Contractant avant le début des travaux.

Le montant des polices d'assurance ne limite en aucune façon l'étendue de la responsabilité du Cocontractant à l'égard du Contractant et des tiers.

En matière de réalisation de travaux, cette assurance s'étend de l'ouverture du chantier jusqu'à la réception définitive des travaux et couvrira les deux parties contre toute perte ou tout dommage provenant de quelque cause que ce soit, dont le Cocontractant serait responsable.

a/ Cette assurance couvrira les travaux pour leur valeur contractuelle estimés au fur et à mesure de leur exécution plus dix pour cent (10 %) pour couvrir les frais et dépenses à caractère professionnel qui pourraient résulter de la perte ou dommage encouru.

b/ Elle couvrira aussi le matériel de construction et les autres choses amenées sur le chantier par le Cocontractant à la valeur de remplacement de ce matériel de construction et de ces autres choses.

c/ Le Cocontractant sera tenu de faire connaître à l'assureur tout changement dans la nature ou le volume des travaux et de faire en sorte que la couverture de l'assurance corresponde à tout moment, aux dispositions du présent article.

d/ L'assurance devra offrir une compensation nécessaire à la couverture de la perte ou du dommage encouru.

Cette assurance doit être souscrite auprès d'un assureur agréé par le Contractant et dans des termes approuvés par lui, étant entendu que ce dernier ne peut refuser sans motif raisonnable son agrément ou son approbation. Le Cocontractant doit à chaque fois qu'on lui en fait la demande, présenter au Contractant la ou les polices d'assurance et les quittances des primes échues.

Article 53 : Assurance décennale

Le présent marché est soumis aux dispositions prévues portant sur l'assurance obligatoire

Les stipulations du présent article sont applicables aux entrepreneurs de gros œuvres tel que : fondations, ossatures, murs porteurs, murs de soutènement, planchers, terrasses, escaliers et couvertures. Les entrepreneurs doivent contracter une assurance garantissant la responsabilité qui incombe à l'entrepreneur du fait de l'effondrement de tout ou partie de l'édifice en

construction.

Cette assurance le couvrant contre le risque de la responsabilité que lui imposent les Articles 554 à 557 et les articles 619, 620 et 621 de code civil. Ainsi que par les Articles 94 et 95 de l'ordonnance N° 95-07 DU 25/01/1995 Articles 175 à 181 relatives aux assurances.

Le Cocontractant devra être en mesure de justifier, à la réception définitive des travaux, qu'il a souscrit un contrat d'assurance le couvrant, pendant une période de dix (10) années, pour sa responsabilité dans l'effondrement de tout ou d'une partie de l'édifice suite à des vices de construction ou de matériaux.

Cette assurance doit couvrir complètement les entrepreneurs sans risque de voir, en cas de sinistre, appliquer par l'assurance une réduction d'indemnité par application de la règle proportionnelle. En cas de suspension de la police d'assurance, les paiements d'acomptes à l'entrepreneur seront différés et ne sont repris qu'après la levée de la suspension de la police. Dans tous les cas, si l'Entreprise ne satisfait pas à ses obligations relatives à l'assurance obligatoire, le contractant peut, après mise en demeure restée sans effet, ordonner le paiement des primes dues par le cocontractant et à ses frais.

Les sommes correspondantes seront déduites des sommes dues à l'Entreprise.

Article 54: Assurance des ouvriers

Les ouvriers employés sur le chantier devront impérativement être affiliés aux caisses de sécurité sociale conformément à la réglementation en vigueur. Le manquement à la réglementation en matière d'assurance des ouvriers fera encourir au Cocontractant l'application des sanctions prévues à l'article 8 du décret exécutif N° 05-114 du 07 Avril 2005 modifiant et complétant le décret exécutif N° 93-289 du 28 Novembre 1993 portant obligation aux entreprises intervenant dans le cadre de la réalisation des marchés publics du bâtiment, des travaux publics et de l'hydraulique d'être titulaire du certificat de qualification et de classification professionnelles.

Le Cocontractant devra également souscrire toute assurance le couvrant à l'égard des risques résultant de la découverte éventuelle d'engins explosifs.

Article 55 : Résiliation.

La résiliation du présent marché pourra se faire et sans indemnisation dans les conditions prévus aux articles 10, 11, 30, 31, 34, 35, 37, du CCAG approuvé par arrêté du 21 novembre 1964 ainsi que les articles **112,113** du décret présidentiel N° 10/236 du 07/10/2010, portant réglementation des marchés publics modifié et complété.

Article 56 : Mise en vigueur de la marche

La mise en vigueur du marché est subordonnée à :

- Son visa par la commission des marchés publics de l'Office de Promotion et de Gestion Immobilière de la Wilaya d'Annaba ;
- Sa signature par les deux parties contractantes ;
- Sa notification par O.D.S. par le Contractant au Cocontractant pour commencer les travaux.

Article 57 : Droit et timbre d'enregistrement

Le présent marché est dispensé de timbre et d'enregistrement par application de l'ordonnance N° 76/103 et l'ordonnance 76/105 du 9 décembre 1976

Article 58 : Obligations générales, charges et frais accessoires du cocontractant

Tous les travaux seront exécutés en conformité avec les règlements de voirie et les règlements sanitaires en vigueur. Le Cocontractant devra en temps utile, faire toutes les demandes et les formalités nécessaires à l'ouverture de son chantier.

Il sera soumis, non seulement à toutes les clauses du cahier de charges auxquelles il a souscrit, mais également à toutes les clauses du présent Cahier des Prescriptions Spéciales et notamment aux obligations ci-après définies, qui découlent de la bonne exécution des travaux et tout ce à quoi l'obligent les prescriptions du Cahier de Charges.

Indépendamment des dépenses résultant des clauses ci-dessus et l'application de l'article 18 du Cahier des Clauses Administratives Générales, le Cocontractant aura à sa charge.

- Le gardiennage du chantier de jour comme de nuit, jusqu'à la fin des travaux,
- Tous les frais d'utilisation et de consommation d'électricité, d'eau ou de téléphone,
- Le nettoyage complet du chantier, à la demande du Service Contractant, à tout moment et en particulier avant la réception provisoire.

Par ailleurs, le Cocontractant ne pourra se prévaloir des inconvénients qui pourraient surgir à tout moment, des précautions particulières à prendre, des arrêts momentanés de l'activité du chantier ou des décisions du Contractant d'accélérer les travaux, pour réclamer quelque indemnité que ce soit. Les prix souscrits tiendront compte de ces sujétions.

Article 59 : Cas de force majeure

Suivant les dispositions de l'article 27 du CCAG du cahier des clauses administrative générales applicable aux marches des travaux approuvés par arrêté ministériel du 21 novembre 1964.

La force majeure est entendue dans le cas de survenance d'un événement imprévisible et insurmontable indépendant de la volonté des deux parties.

Si le cocontractant ne peut pas prendre sa responsabilité pour la réalisation de tout ou une partie des articles du marché à cause des événements cités ci-dessous et sous réserve d'aviser par écrit le maître de l'ouvrage dans un délai de 10 jours à compter de l'acte de l'événement.

Le cocontractant doit prendre sur sa charge toute perte émise lors des dangers des accidents.

Sauf les forces majeures dues aux intempéries et non imprévues, le cocontractant doit les mentionner par écrit.

En cas de forces majeures reconnues valable par sa nature et dument justifiée par le cocontractant une prolongation d'exécution des travaux sera accordée au cocontractant pour la période égale à celle de l'interruption.

Article 60 : Remise en état des lieux des travaux

Le Cocontractant devra avoir remis les lieux complètement en état et les avoir dégagés de tous les matériels et matériaux, à l'expiration du délai d'un mois après la date de constatation de l'achèvement des travaux, à l'exception, si la réception provisoire n'est pas prononcée, des matériels et matériaux destinés à une levée éventuelle de réserves.

Il est précisé que le Cocontractant devra enlever à ses frais tous les matériaux non employés, les déchets de toutes espèces, les ouvrages provisoires ainsi que les appareils et installations diverses qui ne devront pas être maintenus sur site.

Il sera exposé, en cas de dépassement de ce délai, à une pénalité par jour calendaire, de mille (1000) dinars.

Au cas où les travaux de remise en état des lieux n'auraient pas reçu de la part du Cocontractant un commencement d'exécution dans le délai fixé ci-dessus, les opérations sus visées seront faites d'office et aux frais du Cocontractant, après mise en demeure, par le Contractant.

La pénalité journalière, sera appliquée au Cocontractant pendant tout le temps effectif de la remise en état de lieux, ainsi effectuée, à ses frais.

Article 61 : Protection de l'environnement :

La protection de l'environnement dans le cadre du développement durable a pour principe de préservation de la diversité biologique, selon laquelle toute action évite d'avoir un effet préjudiciable notable sur l'environnement.

A cet effet, sont soumis à la disposition de la loi n° 03/10 du 19/07/2003 relative à l'environnement, les usines, ateliers, chantiers, carrières qui peuvent présenter des charges pour la santé, l'hygiène, la sécurité, l'agriculture, les écosystèmes, les ressources naturelles, les sites, les monuments et les zones touristiques ou qui peuvent porter atteinte à la commodité du voisinage.

Article 62 : Boisage de l'entourage

Le cocontractant doit procéder au boisage pour la mise en œuvre du projet suivant la note N°1076 du ministère de l'habitat et l'urbanisme

Article 63 : Textes généraux

Sont applicables au présent marché :

- 1/ L'ordonnance N° 66/156 du 08/06/1966 modifié et complété portant le code pénal
- 2/ L'ordonnance N° 66/180 du 21/06/1966, portant répression des infractions économiques
- 3/ L'ordonnance N° 75-58 du 26 septembre 1975, modifié et complété, portant code civil
- 4/ L'ordonnance N°95/07 du 25/01/95 modifié et complété par la loi n° 06/04 du 20/02/2006 relative aux assurances.
- 5/ L'ordonnance N°96/01 du 10 janvier 1996 fixant les règles régissant l'artisanat et les métiers

- 6/** L'ordonnance N°03/03 du 19 juillet 2003 relative à la concurrence modifiée et complétée par la loi 10/05 du 15/08/2010.
- 7/** L'ordonnance N°09/01 du 22/07/2009 portant la loi de finance complémentaire pour l'année 2009.
- 8/** L'ordonnance N°10/01 du 26 août 2010 portant loi de finances complémentaire pour 2010
- 9/** Décret présidentiel N°10/236 du 07 octobre 2010, portant réglementation des marchés publics modifié et complété.
- 10/** La loi N° 81/10 du 11 juillet 1981 relative aux conditions d'emploi des travailleurs étrangers
- 11/** La loi N° 90/11 du 21 avril 1990, modifiée et complétée, relative aux relations de travail
- 12/** La loi N° 03/10 du 19/07/2003 relative à l'environnement
- 13/** La loi N° 04-02 du 23 juin 2004, modifiée et complétée, fixant les règles applicables aux pratiques Commerciales ;
- 14/** La loi N° 04-19 du 25 décembre 2004 relative au placement des travailleurs et au contrôle de L'emploi ;
- 15/** La loi N° 06-01 du 20 février 2006, complétée, relative à la prévention et à la lutte contre la corruption
- 16/** La loi N° 08-09 du 25 février 2008 portant code de procédure civile et administrative
- 17/** Décret exécutif N° 05-114 du 07/03/2005 modifiant et complétant le décret exécutif N° 93-289 du 28/11/1993 portant obligation, pour toutes les entreprises intervenant dans le cadre de la réalisation des marchés publics du bâtiment, des travaux publics et de l'hydraulique, d'être titulaires du certificat de qualification et de classification professionnelle ;
- 18/** Arrêté ministériel du 21/11/1964 portant le cahier des clauses administratives générales du marché des travaux
- 19/** La décision ministérielle datée du 28/03/2011 fixant les modèles de la lettre de soumission, de la déclaration à souscrire et de la déclaration de probité.

Il est précisé de plus que toute clause insérée dans les documents auxquels se réfère le marché qui serait contraire aux dispositions des textes réglementaires suscités doit être considérée comme nulle.

Fait à Annaba, le.....

LE CO-CONTRACTANT

Fait à Annaba, le.....

LE SERVICE CONTRACTANT

**DESCRIPTIF DES TRAVAUX
LOGEMENTS**

Le Présent devis descriptif a pour objet de régler conformément aux documents graphique.
L'exécution des travaux.

L'ensemble de ces travaux sera réalisé suivant les plans exécution du présent devis descriptif selon les règles de l'art, en lots énumérés ci-dessous :

----Gros œuvre –étanchéité terrasse

----Maçonnerie

----Enduits

----Revêtements sols et murs

----Menuiseries –bois

----Menuiseries métalliques

----Plomberies –sanitaires

----Electricité

----Peintures –vitrieres

Les travaux seront exécutés tels qu'ils sont défini sur les plans de masse et de situation.

L'entrepreneur devra reconnaître le terrain ou doivent être réalisés les travaux, il doit connaître parfaitement l'état des lieux, la configuration du sol, ses voies d'accès et ses servitudes.

L'entrepreneur devra implanter les constructions à réaliser, il aura à sa charge les frais occasionnés par cette opération.

Les terrassements en grande masse :

Les terrassements en grande masse seront réalisés par l'entreprise qui consiste à la préparation des plates-formes des bâtiments.

Les terrassements fouilles en puits ou en tranchée

Tous les travaux de fouille en puits ou en tranchée seront payés sur la base du mètre cube calculé.

Les dimensions à prendre en compte ne peuvent en aucun cas être supérieures à celles indiquées sur les plans de fondation augmentées éventuellement et s'il ya lieu des largeurs.

Nécessaires aux boisages et aux coffrages sans pour autant dépasser 20cm au-delà du périmètre des fondations.

Les volumes des fouilles et ouvrages de fondation, seront calculés selon les côtes des plans de béton armé.

Les différentes fouilles seront effectuées par engin mécanique ou manuel si l'entrepreneur y trouve avantage.

La profondeur des fouilles à prendre en compte sera définie en fonction du bon sol et fixée par CTC et consignée sur cahier de chantier.

Recommandations générales à l'entreprise :

L'entreprise aura à sa charge toutes les sujétions de blindage d'étaisements et d'épuisement d'eau, réglage des fonds de fouilles, dressement des parois, nettoyage avant tout coulage des bétons.

Remblais :

Ils seront exécutés à l'aide des déblais en provenance des fouilles par couches successives de 20 cm d'épaisseur arrosés et compactés convenablement et soigneusement, ils seront expurgés de toutes racines, grosses pierres, plantes ou autre déchets.

Evacuation :

Les déblais excédentaires et les gravats seront évacués à la décharge publique.

L'entreprise aura à obtenir les autorisations nécessaires de décharge publique et s'acquitter de tout frais, taxes inhérentes à l'utilisation de la décharge publique.

Gros œuvre**Béton de propreté :**

Il est prévu une couche de béton de propreté dosé à 150kg/m^3 de $0,05\text{m}$ d'épaisseur pour assise des longrines.

Gros béton :

Pour rattrapage des niveaux des radiers, semelles sous longrines, il est dosé à 250kg/m^3 de $0,10\text{m}$ d'épaisseur.

Les bétons armé et aciers et coffrages :

Les ouvrages en béton armé sont réalisés et dosés à 350kg/m^3 de ciment CPA pour 800 litres de gravier et 400 litres de sable.

Le coulage s'effectuera par couche successive et sans reprise, les vibrations du béton se feront par des aiguilles à enveloppe conique ou cylindrique.

En aucun cas il ne sera admis d'anomalie par excès ou défaut de vibration pouvant engendrer des soit une ségrégation ou perte de laitance, un béton poreux ou caverneux.

Les aciers mis en place avant coulage seront conforme au plan et normes en vigueur et soigneusement assujettis pour leur position et enrobage parfaitement assuré.

La distance minimum des armatures aux parois sera de 25mm ($2,5\text{cm}$) pour les ouvrages exposés aux intempéries et 15mm ($1,5\text{cm}$) pour les ouvrages non exposés, tout en respectant les dimensions des plans d'exécutions béton armé.

Les ciments seront conformes aux normes en vigueur.

Les agrégats et leur lieu d'extraction seront communiqués par CTC avant le démarrage des travaux et devront être dans leurs ensembles propres et exempts de tous corps étrangers

Les sables contenant une forte proportion d'élément plat ou effilés, les sables argileux, contenant d'éléments impropres seront refusés.

Le coffrage devra être conforme aux plans et aux règles de l'art, le réemploi du bois de coffrage peut être autorisé sous réserve de garantir l'aspect conforme des ouvrages coulés.

Tout coffrage présentant des dégradations ou des gauchissements sera refusé, les huiles de décoffrage seront de bonne qualité et toute trace sera nettoyée pour permettre l'application d'enduits ou autre revêtement sans risque de dégradation ultérieure. Le décoffrage ne peut intervenir qu'après prise complète du béton et tous les ouvrages apparaissant non-conformes après décoffrage seront repris aux frais de l'entreprise et si nécessaire entièrement démolis et repris.

La confection des bétons sera effectuée par des appareils mécaniques qui comporteront un dispositif permettant le contrôle de la quantité d'eau introduite, la mise en œuvre s'effectuera aussitôt après la fabrication du béton, son transport à pied d'œuvre et sa mise en place ne doivent donner lieu en aucun cas à la ségrégation.

Les essais d'écrasement :

Des éprouvettes prélevées sur les ouvrages réalisés et études théoriques de composition des bétons (essais d'écrasement de (7 et 28 jours).

Maçonnerie :**Prescription commune à toutes les maçonneries :**

Le bureau d'études pourra faire suspendre l'exécution de maçonnerie chaque fois que la température ou l'état hygrométrique le nécessiteront.

Il est interdit de faire pénétrer des madriers d'échafaudage dans les murs ou parois comportant un parement nu.

L'entrepreneur devra autant que possible monter toutes les parties d'un ouvrage en même temps. Afin d'éviter les lézards. En cas d'impossibilité. Il ménagera à l'extrémité des maçonneries exécutées, des amarres ou harpes inclinées à 45° environ.

Au moment où le travail cessera, les surfaces devront être disposées de manière à ce que les eaux de pluie ne puissent les dégrader, toutes précautions devront être prises pour éviter l'ébranlement des maçonneries ou par choc de madrier.

Murs extérieurs de 20cm sont composés comme suit :

Un mur intérieur de 10 cm en brique creuse. Une l'âme d'aire de 5 cm et un mur extérieure de 15 cm en brique creuse.

Les vides entre parois ne devront pas contenir des corps étrangers et ne devront pas être envahis par les eaux de pluie ou de condensation, à cette effet toutes mesures nécessaires seront pris. La liaison des deux parois devra être parfaitement assurée par des éléments judicieusement placés en nombres suffisants.

Les cloisons de séparation de 10 et de 15 cm :

Maçonneries exécutée en briques creuse de 10cm ou de 15 cm d'épaisseurs pour les murs de séparations intérieurs. L'appareillage des briques sous forme croisé permettra une meilleure homogénéité des parois. Les briques seront hourdis au mortier de ciment.

Les enduits :

Les surfaces des murs intérieurs ainsi que les plafonds des cuisines, salle de bain, WC, séchoirs, loggias et cages d'escaliers seront enduites au mortier de ciment.

Enduits pelliculaire :

Toutes les surfaces des murs intérieurs ainsi que les plafonds seront réalisés à l'enduit pelliculaire à l'exception (cuisines. Salle de bain-wc -.séchoirs) en 03 couches après préparation des surfaces c'est-à-dire enlèvement des résidus de mortier de ciments.

Revêtement en dalle de sol :

Tous les espaces intérieurs des logements, recevront un revêtement type dalle de sol. Joints coulés en ciment blanc toutes sujétions comprises à savoir mise en œuvre ponçage et nettoyage.

Etanchéité légère sous carrelage :

Pour les salles humides tel que salle de bain, toilettes, cuisines et séchoirs recevront deux couches croisées de bitume coulé à chaud sur toutes leurs surfaces avec relevé sur mur **0,20cm ou 0,15cm** pour assurer une bonne imperméabilité des planchers.

Plinthes en terre cuite :

Toutes les espaces intérieurs de logement ainsi que séchoir, loggia et cage d'escalier recevront des plinthes en terre cuite de dimension **(7x20) cm** posées à bain de mortier de ciment de couleur.

La faïence :

Tous les murs intérieurs de la cuisine, salle de bain et wc recevront un revêtement en faïence de dimension

25 x 40 cm seront posés à bain de mortier de ciment joints coulés au ciment blanc.

Les paillasse de cuisine :

La paillasse de cuisine légèrement armé en treillis soudé, posée sur jambage en maçonnerie de 10cm et reçoit un revêtement en plaque en marbre de 3cm d'épaisseur selon le plan d'exécution.

Tuiles décoratives :

Revêtement en tuiles décoratives rouge vernissée pour balcons et éléments de façades y compris valettes et mortier de pose.

Claustras :

Revêtement en claustras pour séchoir y compris mortier de pose réalisé conformément **aux plans d'exécution.**

Etanchéité terrasse :

Forme de pente sur toutes les terrasses inaccessibles sera exécuté en béton maigre dosé à 250kg /m³ suivant plan d'exécution.

L'écran par vapeur sera réalisé en film polyane.

L'isolation thermique :

Sur la forme de pente seront posées des plaques de lièges ou de polystyrène expansée 4cm d'épaisseur, qui seront collées avec une couche d'E.A.C (enduit à chaud)

Etanchéité multicouche :

Une Etanchéité multicouche sera mise en œuvre sur plaques de lièges, la composition est la suivante :

- une couche de feutre bitumé type 36S : avec une couche E.A.C
- une couche de feutre bitumé type 36S : avec une couche E.A.C
- une couche de feutre bitumé type 36S : avec une couche E.A.C

Couche de protection :

Une couche de protection d'étanchéité de gravillon roulé 5/15 ou 15/25 de 5cm d'épaisseur sera étalée sur toute la surface des terrasses inaccessibles.

Relevé d'étanchéité en pax-alumin :

Une protection des relevés périphérique en pax-alumin posé sur sol en grillage.

Gargouille d'évacuation :

La fourniture et la mise en place à bain de bitume chaud des gargouilles en plomb ou en cuivre d'évacuation des eaux pluviales des terrasses sont à la charge du présent lot d'étanchéité voir détail d'exécution.

Obligation de l'entreprise d'étanchéité :

L'entreprise sera tenue à exécuter à ses frais les épreuves d'étanchéité du bâtiment, à cet effet l'évacuation sera obtenue et les terrasses inondées pendant 24 heures ; si après ce délais de fuites sont constatées l'entreprise serra tenue d'effectuer immédiatement les réparations nécessaires après quoi. Il aura procédé à un nouvel essai.

Ces opérations seront continuées jusqu'à ce que l'étanchéité donne satisfaction.

L'entrepreneur devra engager à garantir le maître de l'ouvrage pendant une durée de 10 ans à partir de la réception provisoire des travaux du présent lot, contre avariés vice de fonctionnement des étanchéités protection ou évacuation dépendant de son lot.

La réception provisoire ne sera prononcée qu'après la remise de cet engagement qui sera mentionné sur procès-verbal de réception.

Lot menuisier en bois :**Généralités :**

Les menuiseries seront en bois rouge du nord, le taux d'humidité des bois et la mise en œuvre sera inférieure ou égal à 17% pour les menuiseries extérieures.et 14% pour les menuiseries intérieures.

Tout en se référant au plan de menuiseries de chaque bloc (portes, châssis, portes fenêtres extérieures et intérieurs, dimension et type).

Elles seront en bois type isolante à deux faces en contre-plaqué de 5mm avec une lame en bois rouge de 25mm d'épaisseur. Le bois dormant sera en sapin du nord et comportera les feuillures, il sera prévu cham brols de recouvrement du joint maçonnerie bois intérieurement.

Portes placard des gaines en bois «iso plane » :

Les portes placards des gaines techniques du logement seront réalisées en bois, forme dimension et type d'ouverture se conformer au tableau de menuiseries.

Porte fenêtre en bois :**Localisation :**

Toutes les portes fenêtres donnant sur l'extérieur (séchoirs et balcons).seront réalisées en bois. Dimension et type d'ouvrant se conformer au tableau de menuiserie.

Toutes les portes fenêtres réalisées devront répondre à la réglementation en vigueur en matière de sécurité d'étanchéité à l'air et à l'eau d'où la nécessité de prévoir tous les accessoires nécessaires joints et pare closes.

La quincaillerie serrurier :

Les objets de quincaillerie et serrurerie seront posés avec la plus grande exactitude et auront un aplomb parfait à leur emplacement défini par les plans, dessins ou ordre du maitre de l'œuvre .ils seront posés démontées soigneusement vérifiés et graissés par l'entrepreneur.

Pose et scellement des cadres :

Les cadres de toute nature bois et métallique devront être parfaitement d'aplomb et seront mis en place pendant les travaux de gros œuvre.et les scellements seront exécutés au mortier de ciment.

Lot miniserie métallique**Porte métallique :**

Les portails d'entrée aux immeubles ainsi que les trappes de visites seront réalisées en acier noir forme et dimension suivant les plans de détails d'exécution (voir tableau de menuiserie)

-les portes des gaines d'électricité seront du type SONALGAZ.

Ferronnerie :**Gardes corps d'escalier :**

Les gardes corps seront exécutés conformément aux plans d'exécution et aux plans de détails.

Gardes corps des séchoirs et balcons :

Les gardes corps des séchoirs et balcons de logement seront exécutées conformément aux plans d'exécution et au plans de détails.

Lot plomberie sanitaire :**Nature des travaux :**

Le travail requis sous ce chapitre comprend à la fois la fourniture de tous les matériaux et produits leur transport de changement stockage et la mise à pied d'œuvre.

-la mise en place, le montage. Des canalisations suivant planning défini avec les fourreaux pour passage des canalisations et gaines de tous les murs et planchers.

-les supports colliers à espacement d'une manière générale tous les travaux fourniture et prestation diverses

y-compris les études et plans nécessaire à la parfaite exécution des ouvrages du présent lot.

Colonne montante :

Réalisée en tube de tube cuivre avec raccords nécessaires .elle comporte les départ à chaque niveau vers les appartements .les robinets d'arrêt individuel avant compteur, une vanne d'arrêt, clapet anti retour et anti bélier.

Distribution au logement :

Comprend les robinets d'arrêt, la distribution et raccordement aux appareils en tube de cuivre. L'ensemble avec raccordement nécessaires y compris tés, coudes, le branchement en attente pour chauffe-eau.

Eau-chaude :**Appareil de production :**

L'eau chaude est assurée par un chauffe-eau de 10 litre .La distribution aux appareilles et en tube de cuivre diamtre14/16.

Appareils sanitaire :**Lavabos :**

Lavabo en porcelaines vitrifié, type nom éclaboussant avec (01) trou pour mélangeurs ; le lavabo sera équipé de poussoir pour vidange.

Un robinet mélangeur chromé 12/14 pour l'alimentation, 01 siphon, une chaînette de siphon, fixation, boulons et joints. Il sera posé sur des consoles et un pied de colonne en porcelaine.

Evier :

En porcelaine vitrifié blanche fabrication local de (0.85x0.45) m avec 01 égouttoir posé sur jambage en maçonnerie (jambage à la charge du lot gros œuvre) équipée :

01) mélangeur avec bec orientable.

02) bonde siphonide avec grille chromée en P.V.C sortie diam 40mm.

Siège à l'anglaise :

En porcelaine vitrifiée, couleurs blanche avec équipement siège modèle anglaise comprend :

-mécanisme de chasse ;

- robinet d'équerre diamètre 10/12 mm² ;
- caractéristique : sortie horizontale (arrière) ;
- évacuation par siphon PVC diamètre 110 mm² ;
- scellé au sol.

Baignoires :

En acier émaillé de couleur blanche, longueur 1.60m ou 1.40m selon plan architectural équipé de mélangeur chromé de diamètre 12/14 mm², une douchette type téléphone avec simple support, y compris siphon, bouchon de dégorgement et toutes sujétions de bonne exécution.

Tuyauterie en alimentation d'eau froide :

La tuyauterie installée dans les appartements pour l'eau froide est en tube cuivre de diamètre 14/16 mm² et 12/14 mm²

Tuyauterie de vidange :

Les vidanges des appareils sanitaires sont raccordés aux conduites principales eaux usées et eaux vannes par tube en pvc diamètre 40 mm² ; à leurs extrémités est placé un bouchon de dégorgement.

Tuyauterie de chutes eaux usées - eaux vannes et eaux pluviales :

Sont en PVC de diamètre 110 fonction du débit, ou aboutisse les vidanges des appareils sanitaires ; les chutes se prolongent jusqu'au terrasse pour ventilation primaire de même diamètre, des moignons en plomb avec grille en aluminium qui sont fournis par le lot étanchéité.

Evacuation des eaux usées et eaux vannes et eaux pluviales :

L'évacuation des eaux usées ; eaux vannes et eaux pluviales est assuré par des regards en béton armé de dimensions intérieure 60 cm x 60 cm vers l'extérieur de fond arrondi et lisse pour éviter les dépôts des déchets , avec pente de 3 % hermétiquement fermés par des tampons en béton armé qui reçoivent les chutes des eaux usées, eaux vannes et eaux pluviales à évacuer vers l'extérieur des bâtiments et laissés en attente de 1,00 m jusqu'à l'intervention du lot VRD.

Installation Gaz :

L'installation intérieure commence à partir de la limite sonelgaz c'est -à-dire la niche détenteur ; la colonne montante logée dans la gaine technique est en tube cuivre de diamètre 40/42 mm² ; l'installation et l'alimentation du gaz naturel intérieur est assuré horizontale par tube en cuivre de diamètre 20/22 mm² depuis la colonne montante passe à l'intérieur de l'appartement sous fourreaux avec alimentation en tube de cuivre de diamètre 14/16 mm².

La robinetterie en porte caoutchouc pour les appareils de cuisson et chauffage de diamètre 14/16 mm².

Electricité :

L'installation électrique de la colonne montante sera réalisée dans la gaine technique réservée à cet effet suivant plan d'exécution établi et approuvé par sonelgaz ; l'installation électrique intérieure est posée conformément aux normes édictées par sonelgaz ; Les canalisations électriques ne doivent pas être réalisées au-dessous des canalisations présentant des fuites de condensation tels que chauffage et eau.

Foyer lumineux :

En vue de la pose intérieure des appareils d'éclairage fixes, les conducteurs laissés en attente devront avoir une longueur de 20 cm isolée et munis d'une douille au bout du fil ainsi qu'une applique linolith dans la salle de bain avec prise de courant.

Dans la salle de bain, les canalisations électriques croisent les masses métalliques à savoir tuyauterie de chauffage et eau, des mises à la terre sont indispensables.

La mise à la terre est réalisée en fond de fouille en cuivre nu étamé 28mm²

Les sections des conducteurs partant du tableau sont les suivantes :

- 1- 1.5 mm² lumineux (éclairage)
- 2- 2-5 mm² prises de courant

Les conducteurs sont enveloppés en fonction de la couleur répondant à leur normalisation.

Service généraux :

Dans chaque cage d'escalier la totalité des points lumineux seront commandés par une minuterie réglable installée dans la gaine technique.

Au rez-de-chaussée sera installé l'interrupteur simple allumage pour la commande de la lampe d'entrée principale et indépendamment de la minuterie.

- Les tubes isorange de passage de câble devront être encastrés au fur et à mesure de l'avancement des travaux de maçonnerie répondant aux normes et différents diamètres. Les prises de courant installées dans les cuisines, salles de bain, séchoirs seront prévues d'un circuit de terre.

Peinture –vitreries :

Toutes les surfaces intérieure murs et plafonds ainsi que la cage d'escalier recevront 03 couches de peinture vinylique.

Peinture Antirouille :

Tous les ouvrages métalliques recevront une peinture Antirouille 1^{er} choix appliquée en 03 couches.

Peinture à l'huile :

Peinture à l'huile et glycérophtalique : Tous les ouvrages en bois recevront une peinture à l'huile et glycérophtalique rouge 1^{er} choix appliquée en 03 couches après nettoyage.

Vitreries :

La vitrerie sera réalisée en un seul type, verre demie-double 3mm ; les dispositions seront réalisées suivant les tableaux de menuiserie.

Fait à Annaba, le.....

LE CO-CONTRACTANT

Fait à Annaba, le.....

LE SERVICE CONTRACTANT

Bordereau des Prix Unitaires

Réalisation d'un Bâtiment R+5 à CHABIA (EL BOUNI)

BORDERAU DES PRIX UNITAIRES

lot T.C.E sans VRD

N°	Désignation	Unité	Montant en HT
	I. TERRASSEMENT :		
01	Fouilles en grand masse d'une profondeur de 2m dans terrain de toutes nature sauf rocheux, y compris dessouchage, remise en état de réseaux existants détruits au cours des travaux, mise en dépôt des terres dans l'enceinte du chantier, matériel et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre cube : CINQ CENT DINARS ALGERIEN	M ³	500,00
02	Remblai des fouilles, exécuté par couches successives de 0,20m avec les terres mise en dépôt précédemment jusqu'à atteindre une densité de 90%, y compris arrosage, compactage, matériel et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre cube : QUATRE CENT DINARS ALGERIEN	M ³	400,00
03	Evacuation des terres excédentaires à la décharge publique sur un rayon de 5 km y compris chargement, déchargement, matériel et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre cube : TROIS CENT DINARS ALGERIEN	M ³	300,00
	II. INFRASTRUCTURE :		
	II. a- FONDATION :		
01	Gros béton sous radier dosé à 250 kg/m ³ de ciment CPA d'épaisseur 10cm y compris Coffrage, Malaxage, matériel et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre cube : SIX MILLES DINARS ALGERIEN	M ³	6 000,00
02	Béton de propreté sous longrines dosé à 150 kg/m ³ de ciment CPA d'épaisseur 5cm y compris Coffrage, Malaxage, matériel et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre cube : SEPT MILLES DINARS ALGERIEN	M ³	7 000,00
03	Béton armé pour infrastructure dosé à 350 kg/m ³ de ciment CPA, sans aucune plus-value de prix pour profondeur de coulage, y compris : Coffrage en bois/Coffrage en polystyrène aux joints, Malaxage mécanique, Pervibration, Application de 02 couches croisés en FLINTKOT pour les ouvrages en contact des terres, Prélèvement d'éprouvettes pour analyse de béton et toutes sujétions de bonne réalisation suivant les règles de l'art, Pour :		
	a) Radier dalle (ép=35 cm) et nervures (40x75) cm Le mètre cube : TRENTE MILLES DINARS ALGERIEN	M ³	30 000,00
	b) Amorces poteaux Le mètre cube : TRENTE MILLES DINARS ALGERIEN	M ³	30 000,00
	c) Voile périphérique (ép=15 cm) et H=60 cm sous longrine Le mètre cube : TRENTE MILLES DINARS ALGERIEN	M ³	30 000,00

	d) Amorces voiles (ép=20 cm) Le mètre cube : TRENTE MILLES DINARS ALGERIEN	M ³	30 000,00
	e) Longrines Le mètre cube : TRENTE MILLES DINARS ALGERIEN	M ³	30 000,00
	f) Dalle pleine (ép=15 cm) Le mètre cube : TRENTE MILLES DINARS ALGERIEN	M ³	30 000,00
	g) Escalier d'entrée Bloc en béton armé Le mètre cube : TRENTE MILLES DINARS ALGERIEN	M ³	30 000,00
04	F/Pose de Hérissonnage en pierre sèche sur une épaisseur de 0,2 m y compris arrosage, compactage, main d'œuvre et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre cube : MILLE DEUX CENT DINARS ALGERIEN	M ³	1 200,00
05	F/Pose de Lit de sable d'épaisseur 0,05m, y compris réglage de niveau, main d'œuvre et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre cube : DEUX MILLE DINARS ALGERIEN	M ³	2 000,00
06	F/P d'un Film polyane sous dalle flottante, y compris main d'œuvre et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre carré : DEUX CENT DINARS ALGERIEN	M ²	200,00
07	Réalisation d'une Dalle flottante d'épaisseur 0,10 m en béton armé en treillis soudé ; dosé à 350 kg/m ³ y compris : Coffrage, Pervibration et toutes sujétions de bonne exécutions. Le mètre cube : VINGT MILLE DINARS ALGERIEN	M ³	20 000,00
	II. b- ASSAINISSEMENT DE PLATE FORME :		
01	Réalisation de regard de chute en béton armé en treillis soudés dosé à 350 kg/m ³ ; épaisseur des parois 10 cm, y compris fouille en puit, coffrage, tampon en béton et toutes sujétions : *80 cm x 80 cm (Dimensions intérieurs) L'unité : HUIT MILLE DINARS ALGERIEN	U	8 000,00
02	F/P de PVC 6 bars Ø300 posé sur un lit de sable de 10 cm d'épaisseur, y compris jointage en mortier de ciment dosé à 300 kg/m ³ et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre linéaire : SIX CENT DINARS ALGERIEN	ML	600,00
	III. <u>SUPERSTRUCTURE</u> :		
	1. <u>GROS ŒUVRE</u> :		
01	Béton armé pour superstructure dosé à 350 kg/m ³ de ciment CPA, sans aucune plus-value de prix pour hauteur de coulage, y compris : Coffrage en bois/ polystyrène aux joints, Malaxage mécanique, Pervibration, Prélèvement d'éprouvette pour analyse de béton, Matériel et toutes sujétions de bonne réalisation suivant les règles de l'art, Pour :		
	a) Poteaux Le mètre cube : TRENTE DEUX MILLES DINARS ALGERIEN	M ³	32 000,00
	b) Poutres principales+ secondaires Le mètre cube : TRENTE DEUX MILLES DINARS ALGERIEN	M ³	32 000,00

	c) Escaliers Le mètre cube : TRENTE DEUX MILLES DINARS ALGERIEN	M ³	32 000,00
	d) Acrotère Le mètre cube : TRENTE DEUX MILLES DINARS ALGERIEN	M ³	32 000,00
	e) Dalle pleine (ép=15 cm) Le mètre cube : TRENTE DEUX MILLES DINARS ALGERIEN	M ³	32 000,00
	f) Voile (ép=20 cm) Le mètre cube : TRENTE DEUX MILLES DINARS ALGERIEN	M ³	32 000,00
	g) Eléments de façade Le mètre cube : TRENTE DEUX MILLES DINARS ALGERIEN	M ³	32 000,00
	h) Linteaux + Appuis de fenêtre Le mètre linéaire : SIX CENT DINARS ALGERIEN	ML	600,00
02	Réalisation de Plancher en corps creux (16+4), sans aucune plus-value de prix pour hauteur de coulage, y compris Hourdis ép=16cm, Treillis soudé 15x15, nervures, dalle de compression ép=04cm, Coffrage, Malaxage mécanique, Pervibration, Prélèvement d'éprouvettes pour analyse de béton et Fil électrique U500V encastrés sous gaine plastique isorange. Le mètre carré : DEUX MILLE DINARS ALGERIEN	M ²	2 000,00
03	Réalisation d'une Murette en béton légèrement armé longeant le périphérique de la Volée d'escalier sur une surélévation de 25 cm sur laquelle sera scellé le garde-corps métallique escalier et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre cube : TRENTE DEUX MILLES DINARS ALGERIEN	M ³	32 000,00
	2. MAÇONNERIE :		
01	Maçonnerie en double parois (ép=30cm), composée d'une paroi extérieur (ép=15cm) et d'une paroi intérieure (ép=10cm) séparées par un vide (ép=5cm) y compris échafaudage et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre carré : DEUX MILLE DINARS ALGERIEN	M ²	2 000,00
02	Maçonnerie en simple parois de brique creuse (ép=10cm) et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre carré : MILLE DINARS ALGERIEN	M ²	1 000,00
03	Maçonnerie en simple parois de brique creuse (ép=15cm) et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre carré : MILLE CENT DINARS ALGERIEN	M ²	1 100,00
04	Réalisation de Paillasse de cuisine en béton armé en TS ép=0,10m, posée sur appuis en maçonnerie ép=0,10m/H=0,90m L'unité : DIX MILLE DINARS ALGERIEN	U	10 000,00
05	F/pose de Clastra, y compris toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre carré : HUIT CENT DINARS ALGERIEN	M ²	800,00
06	F/pose Conduite de fumée à deux compartiments de type shunt en boisseaux, y compris Souches de cheminée et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre linéaire : MILLE QUATRE CENT DINARS ALGERIEN	ML	1 400,00

07	F/pose Conduite de ventilation à deux compartiments de type shunt en boisseaux, y compris Souches de Ventilation et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre linéaire : MILLE QUATRE CENT DINARS ALGERIEN	ML	1 400,00
08	Habillage soubassement Baignoire en Maçonnerie de 10 cm avec fourniture et pose portillons en plastique et tablettes en béton légèrement armé et toutes sujétions de bonne exécution. L'unité : QUATRE MILLE DINARS ALGERIEN	U	4 000,00
3. ENDUIT :			
01	Enduit en mortier bâtard dosé à 350 Kg/m ³ ; exécuté sur murs extérieurs en deux couches, la deuxième de finition, y compris échafaudage et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre carré : SIX CENT DINARS ALGERIEN	M ²	600,00
02	Enduit en mortier de ciment sur murs intérieurs dosé à 350 kg/m ³ ; exécuté en deux couches, la deuxième de finition, y compris échafaudage et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre carré : QUATRE CENT DINARS ALGERIEN	M ²	400,00
03	Enduit en mortier de ciment Sur sous plafond dosé à 350 kg/m ³ ; exécuté en deux couches, la deuxième de finition, y compris échafaudage et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre carré : QUATRE CENT DINARS ALGERIEN	M ²	400,00
04	Enduit en mortier de ciment sur murs intérieurs de cage d'escalier dosé à 350 kg/m ³ ; exécuté en deux couches, la deuxième de finition, y compris échafaudage et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre carré : QUATRE CENT DINARS ALGERIEN	M ²	400,00
05	Enduit en mortier de ciment sous plafond de cage d'escalier dosé à 350 kg/m ³ ; exécuté en deuxième de finition, y compris échafaudage et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre carré : QUATRE CENT DINARS ALGERIEN	M ²	400,00
4. REVÊTEMENT :			
01	Revêtement Dalle de sol 40 cm x 40 cm 1 ^{er} choix y/c toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre carré : DEUX MILLE DINARS ALGERIEN	M ²	2 000,00
02	Revêtement en plaques de Marbre épaisseur= 3cm des escaliers (marche et contre marche) y/c coupes, mortier de pose, coulage des joints y compris toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre carré : NEUF MILLE DINARS ALGERIEN	M ²	9 000,00
03	F/pose de Plinthes en terre cuite vernissée 7 cm x 20 cm y compris coupes, mortier de pose, coulage des joints y compris toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre linéaire : TROIS CENT DINARS ALGERIEN	ML	300,00
04	F/pose de Revêtement mural en carreaux de faïence de (25x40cm) y compris coupes, mortier de pose, coulage des joints y compris toutes	M ²	1 800,00

	<p>sujétions de bonne exécution.</p> <p>Le mètre carré : MILLE HUIT CENT DINARS ALGERIEN</p>		
05	<p>F/pose de plaque de Marbre pour potager de cuisine y compris coupes, mortier de pose, coulage des joints y compris toutes sujétions de bonne exécution.</p> <p>Le mètre carré : NEUF MILLE DINARS ALGERIEN</p>	M ²	9 000,00
06	<p>Revêtement soubassement Mur d'escalier en fausse pierre à hauteur de Rampe d'escalier y compris coupes, mortier de pose, coulage des joints et toutes sujétions de bonne exécution.</p> <p>Le mètre carré : DEUX MILLE DINARS ALGERIEN</p>	M ²	2 000,00
07	<p>Revêtement granit eau coulé sur place 1^{er} choix toutes sujétions de bonne exécution palier d'étage y compris palier de repos.</p> <p>Le mètre carré : MILLE DEUX CENT DINARS ALGERIEN</p>	M ²	1 200,00
08	<p>Etanchéité légère (EIF+EAC+36S) sous-carrelage de séchoir, cuisine, WC et SDB y compris toutes sujétions de bonne exécution.</p> <p>Le mètre carré : TROIS CENT DINARS ALGERIEN</p>	M ²	300,00
	5. <u>ETANCHEITE</u> :		
01	<p>Forme de pente maigre exécutée en béton 250 kg/m³, avec pente dirigée vers les descentes EP ; (hauteur point bas=05cm), y compris chape de protection au mortier de ciment lisse et toutes sujétions de bonne exécution.</p> <p>Le mètre carré : SEPT CENT DINARS ALGERIEN</p>	M ²	700,00
02	<p>F/pose d'un écran pare-vapeur comprenant une couche d'imprégnation à froid, 01 feutre bitumé type 36S, une couche d'application à chaux, 01 feutre bitumé type 36S et une couche d'application à chaux et toutes sujétions de bonne exécution.</p> <p>Le mètre carré : CENT SOIXANTE DINARS ALGERIEN</p>	M ²	160,00
03	<p>Isolation thermique en plaque de liège de 4 cm ou en polystyrène y/c toutes sujétions de bonne exécution.</p> <p>Le mètre carré : SEPT CENT DINARS ALGERIEN</p>	M ²	700,00
04	<p>F/pose Papier Kraft y compris toutes sujétions de bonne exécution.</p> <p>Le mètre carré : CENT SOIXANTE DIX DINARS ALGERIEN</p>	M ²	170,00
05	<p>F/pose d'une étanchéité multicouche composée d'une couche d'imprégnation à froid+01 feutre bitumé type 36S+une couche d'application à chaux+01 feutre bitumé type 36S +une couche d'application à chaux+01 feutre bitumé type 36S+ une couche d'application à chaux y compris toutes sujétions de bonne exécution.</p> <p>Le mètre carré : SEPT CENT DINARS ALGERIEN</p>	M ²	700,00
06	<p>Fourniture et pose d'un relevé d'étanchéité à hauteur de l'acrotère composé de : couche d'imprégnation + couche de pax-alumin soigneusement appliqué et raccordé à la chape de bitume par soudure, y compris toutes sujétions de bonne exécution.</p> <p>Le mètre linéaire : HUIT CENT DINARS ALGERIEN</p>	ML	800,00

07	Fourniture et mise en place d'une couche (ép=05cm) de protection en gravillons roulés 05/15 et 15/25 y compris toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre carré : CENT SOIXANTE DIX DINARS ALGERIEN	M ²	170,00
08	F/Pose d'une Gargouille en plomb avec crapaudine, y compris toutes sujétions d'exécution. L'unité : QUATRE MILLE DINARS ALGERIEN	U	4 000,00
	6. MENUISERIE EN BOIS :		
	6. a- Menuiserie en bois pour Porte :		
	Menuiserie en bois rouge 1 ^{er} choix ; exécutée suivant détail menuiserie y compris Fixation des pattes à scellement, serrure à canon, chambranle en bois peinture à l'huile et toutes sujétions d'exécution :		
	a) PE : Dim 1,20 m x 2,20 m HC (hors cadre) Porte pleine, cadre ép=10cm (logement) L'unité : SEIZE MILLES DINARS ALGERIEN	U	16 000,00
	b) P1 : Dim 1,20 m x 2,20 m HC (hors cadre) Porte isoplane à 02 vantaux demi vitrée, cadre ép=14cm L'unité : QUATORZE MILLE DINARS ALGERIEN	U	14 000,00
01	c) P2 : Dim 0,95 m x 2,20 m HC (hors cadre) Porte isoplane, cadre ép=14cm (chambre) L'unité : DIX MILLE DINARS ALGERIEN	U	10 000,00
	d) P3 : Dim 0,95 m x 2,20 m HC (hors cadre) Porte isoplane, cadre ép=14cm (séchoir + cuisine) L'unité : DIX MILLE DINARS ALGERIEN	U	10 000,00
	e) P4 : Dim 0,75 m x 2,20 m HC (hors cadre) Porte isoplane avec petit oculus, cadre ép=14cm (SDB+WC) L'unité : HUIT MILLE DINARS ALGERIEN	U	8 000,00
	f) P1 : Dim 0,70 m x 2,20 m HC (hors cadre) Porte isoplane avec Grille d'aération basse 30CM*15CM (gaine technique) L'unité : HUIT MILLE DINARS ALGERIEN	U	8 000,00
	g) P6 : Dim 0,80 m x 2,65 m HC (hors cadre) (sous évier ET sous paillasse de cuisine) L'unité : NEUF MILLE DINARS ALGERIEN	U	9 000,00
	6. b- Menuiserie en bois rouge du nord pour Fenêtre et Porte Fenêtre :		
	Menuiserie en bois rouge 1 ^{er} choix ; exécutée suivant détail menuiserie y compris Fixation des pattes à scellement, crémone, chambranle en bois et toutes sujétions de bonne exécution :		
01	a) PF1 : Dim 1,80 m x 2,20 m HC (hors cadre) Porte en panneaux plein à 01 vantail demi vitrée avec persienne, cadre ép=14cm (séjour) L'unité : DIX HUIT MILLE DINARS ALGERIEN	U	18 000,00
	b) F2 : Dim 1,20 m x 1,40 m HC (hors cadre) Fenêtre à 02 vantaux avec persienne, cadre ép=14cm (chambre + cuisine) L'unité : SEIZE MILLE CINQ CENT DINARS ALGERIEN	U	16 500,00

	c) CH : Dim 0,60 m x 0,60 m HC (hors cadre) Châssis avec ouvrant à soufflet sans persienne, cadre ép=07cm (SDB + WC) L'unité : HUIT MILLE DINARS ALGERIEN	U	8 000,00
	7. MENUISERIE METALLIQUE :		
	Menuiserie Métallique exécutée suivant détail menuiserie y compris Fixation des pattes à scellement et toutes sujétions de bonne exécution :		
01	a) P.M : Dim : 1,50 m x 2,40 m HC (hors cadre) Porte métallique à 02 vantaux (entrée bloc) L'unité : TRENTE MILLE DINARS ALGERIEN	U	30 000,00
	b) TA : Dim : 0,80 m x 0,80 m HC (hors cadre) Trappe d'accès terrasse L'unité : SIX MILLE DINARS ALGERIEN	U	6 000,00
02	F/P garde-corps escalier H=1,00 m en acier noir Le mètre linéaire : CINQ MILLE DINARS ALGERIEN	ML	5 000,00
03	F/P de garde-corps séchoir en acier noir (Tube rond ou carre ou autre) Le mètre linéaire : CINQ MILLE DINARS ALGERIEN	ML	5 000,00
04	F/P de boîte aux lettre métallique Dim 0,20x0,30 (1 ^{er} choix) y/c panneaux en bois, peinture et toutes sujétions. L'unité : QUATRE CENT DINARS ALGERIEN	U	400,00
05	F/Pose de barreaudage en acier noir ; (fenêtre et loggia RDC) Le mètre carré : CINQ MILLE DINARS ALGERIEN	M ²	5 000,00
	8. ELECTRICITE :		
01	Fourniture et pose d'une colonne montante Electricité type regroupée y/c Câblage électrique approprié + piquet de terre + Câble mise à la terre en cuivre nu 28mm ² + réalisation d'une mise à la terre avec piquet de terre en cuivre nu 28mm ² en fond de fouille au niveau des fondations ; chambre de tirage avec fourreaux en tube pvc diamètre 110mm + Porte métallique Type SONELGAZ+ fil 6mm ² réalisation d'une niche en maçonnerie de 15 cm pied de colonne + raccordement au Disjoncteur de chaque logt+ Minuterie éclairage cage d'escaliers avec boutons poussoirs + douilles + ampoules + Boîtes de dérivation + hublots rond étanche pour éclairage de la cage d'escalier ; Suivant dossier d'exécution et normes techniques en vigueur y/c toutes sujétion de bonne exécution. Ensemble : DEUX CENT MILLE DINARS ALGERIEN	ENS	200 000,00
02	F/P de Tableau d'abonné équipé de Disjoncteur différentiel AMC 2P calibre 32A/220V posé sur support en bois ; Suivant dossier d'exécution et normes techniques en vigueur y/c toutes sujétions de bonne exécution. L'unité : SEPT MILLE DINARS ALGERIEN	U	7 000,00
03	F/P de Fils conducteur U500V encastrés Sous gaine plastique isorange : a) 2x 1.5mm ² (sous gaine en PVC n°09) Le mètre linéaire : QUATRE VINGT DIX DINARS ALGERIEN	ML	90,00
	b) 2x 2.5mm ² + T (sous gaine en PVC n°13) Le mètre linéaire : CENT DINARS ALGERIEN	ML	100,00
04	F/P Interrupteurs simple allumage 10A y/c toutes sujétions de bonne	U	200,00

	exécution. L'unité : DEUX CENT DINARS ALGERIEN		
05	F/P Interrupteurs double allumage 10A y/c toutes sujétions de bonne exécution. L'unité : DEUX CENT CINQUANTE DINARS ALGERIEN	U	250,00
06	F/P Interrupteurs va et vient 10A y/c toutes sujétions de bonne exécution. L'unité : DEUX CENT CINQUANTE DINARS ALGERIEN	U	250,00
07	F/P de foyer lumineux 75W, 220V + douille y/c toutes sujétions de bonne exécution. L'unité : CENT CINQUANTE DINARS ALGERIEN	U	150,00
08	F/P de hublots étanche séchoirs + balcons ou loggias y/c foyer lumineux 75W/220V et douille y/c toutes sujétions de bonne exécution. L'unité : QUATRE CENT DINARS ALGERIEN	U	400,00
09	F/P d'applique linolithe Longueur=0,40m/1x40W, avec prise étanche (SDB). L'unité : MILLE QUATRE CENT DINARS ALGERIEN	U	1 400,00
10	F/P prise 2P+T, 220V, 10/16A y/c toutes sujétions de bonne exécution. L'unité : TROIS CENT DINARS ALGERIEN	U	300,00
11	F/P prise 2P+T, 220V, 16/20A (étanche) y/c toutes sujétions de bonne exécution. L'unité : TROIS CENT DINARS ALGERIEN	U	300,00
12	Boite de dérivation 120x120 y/c toutes sujétions de bonne exécution. L'unité : CENT DINARS ALGERIEN	U	100,00
	9. <u>PLOMBERIE SANITAIRE</u> :		
	9. a- Equipement sanitaire :		
01	F/P évier en porcelaine avec mélangeur Eau Chaude-Eau Froide et accessoires y/c toutes sujétions de bonne exécution. L'unité : SEPT MILLE DINARS ALGERIEN	U	7 000,00
02	F/P lavabo en porcelaine avec mélangeur Eau Chaude-Eau Froide et accessoires y/c toutes sujétions de bonne exécution. L'unité : SEPT MILLE DINARS ALGERIEN	U	7 000,00
03	F/P baignoire 1,40m en acier émaillé + mélangeur Eau Chaude-Eau Froide et accessoires y/c toutes sujétions de bonne exécution. L'unité : SEIZE MILLES DINARS ALGERIEN	U	16 000,00
04	F/P siège WC à l'anglaise en porcelaine équipé de Mécanisme de chasse d'eau et accessoires y/c toutes sujétions de bonne exécution. L'unité : SEPT MILLE DINARS ALGERIEN	U	7 000,00
	9. b- Vanne et Tuyauterie (EAU) :		
01	F/P de colonne montante eau potable, en Tube en acier galvanisé Ø40/49, Ø33/42, Ø26/34 + Fourreaux + installation du compteur d'eau par logts + vannes d'arrêt principale DN20 posée sur colonne + raccordement au robinet d'arrêt à l'entrée du logt par conduite en cuivre Ø20/22 + Antibilier en tête de la colonne + vanne de vidange + accessoires ; Suivant dossier	ENS	60 000,00

	d'exécution et normes techniques en vigueur y/c toutes sujétions de bonne exécution. Ensemble : SOIXANTE MILLE DINARS ALGERIEN		
02	F/P de vanne d'arrêt DN20 (pour appartement) y/c toutes sujétions de bonne exécution. L'unité : SEPT CENT DINARS ALGERIEN	U	700,00
03	F/P de robinet Ø15/21 WC + séchoir y/c toutes sujétions de bonne exécution. L'unité : SEPT CENT DINARS ALGERIEN	U	700,00
04	F/P de tube en cuivre Ø14/16 mm ² y/c Piquage de murs, fourreaux, coupes, coudes, tés, réductions, soudure, mise en service et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre linéaire : SEPT CENT DINARS ALGERIEN	ML	700,00
05	F/P de tube en cuivre Ø12/14 mm ² (eau chaude-eau froide) y/c Piquage de murs, fourreaux, coupes, coudes, tés, réductions, soudure, mise en service et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre linéaire : SIX CENT DINARS ALGERIEN	ML	600,00
06	F/P de tube en PVC Ø110 y/c Piquage de murs, fourreaux, coupes, coudes, tés, réductions et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre linéaire : CINQ CENT DINARS ALGERIEN	ML	500,00
07	F/P de tube en PVC Ø100 y/c Piquage de murs, fourreaux, coupes, coudes, tés, réductions et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre linéaire : CINQ CENT DINARS ALGERIEN	ML	500,00
08	F/P de tube en PVC Ø40 y/c Piquage de murs, fourreaux, coupes, coudes, tés, réductions et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre linéaire : DEUX CENT DINARS ALGERIEN	ML	200,00
09	F/P de siphon de sol 20cmx20cm y/c toutes sujétions de bonne exécution. L'unité : SEPT CENT DINARS ALGERIEN	U	700,00
	9. c- Vanne et Tuyauterie (GAZ) :		
01	F/P de colonne montante GAZ, en Tube en cuivre Ø40/42, Ø20/22 + Fourreaux + compteur gaz par logts + vannes d'arrêt principale DN20 posée sur colonne + raccordement au robinet d'arrêt à l'entrée du logts par conduite en cuivre Ø20/22 + accessoires ; Suivant dossier d'exécution et normes techniques en vigueur et toutes sujétions de bonne exécution. Ensemble : SOIXANTE MILLE DINARS ALGERIEN	ENS	60 000,00
02	F/P de vanne d'arrêt DN20 (pour appartement) y/c toutes sujétions de bonne exécution. L'unité : SEPT CENT DINARS ALGERIEN	U	700,00
03	F/P de robinet de service porte-caoutchouc gaz Ø14/16 (chauffage + cuisinière + chauffe bain). L'unité : SIX CENT CINQUANTE DINARS ALGERIEN	U	650,00
04	F/P de tube en cuivre Ø14/16 mm ² y/c Piquage de murs, fourreaux, coupes, coudes, tés, réductions, soudure, mise en service et toutes sujétions de	ML	700,00

	bonne exécution. Le mètre linéaire : SEPT CENT DINARS ALGERIEN		
	10. PEINTURE ET VITRERIE :		
01	Peinture vinylique (en 03 couches) sur murs extérieur y/c Badigeonnage à la chaux et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre carré : TROIS CENT DINARS ALGERIEN	M ²	300,00
02	Peinture vinylique (en 03 couches) sur murs intérieur y/c Enduit Pelliculaire et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre carré : DEUX CENT CINQUANTE DINARS ALGERIEN	M ²	250,00
03	Peinture vinylique (en 03 couches) Sous plafond a l'exception (SDB / WC/ cuisine/ Séchoir) y/c Enduit Pelliculaire et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre carré : DEUX CENT CINQUANTE DINARS ALGERIEN	M ²	250,00
04	Peinture vinylique (en 03 couches) Sous plafond Pour (SDB / WC/ cuisine/ Séchoir) y/c Badigeonnage à la chaux et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre carré : DEUX CENT CINQUANTE DINARS ALGERIEN	M ²	250,00
05	Peinture vinylique (en 03 couches) sur murs intérieur Pour (cage d'escalier) y/c Enduit Pelliculaire et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre carré : DEUX CENT CINQUANTE DINARS ALGERIEN	M ²	250,00
06	Peinture vinylique (en 03 couches) Sous plafond Pour (cage d'escalier) y/c Badigeonnage à la chaux et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre carré : TROIS CENT DINARS ALGERIEN	M ²	300,00
07	F/Pose de verre demi double de (ép=03mm) y compris clous de fixation et remplissage des joints en mastic et toutes sujétions de bonne exécution. Le mètre carré : DEUX MILLE DINARS ALGERIEN	M ²	2 000,00

Tableau (I.1) : bordereau des prix unitaires.

Fait à ANNABA le.....

LE CO-CONTRACTANT

Fait à ANNABA le.....

LE SERVICE CONTRACTANT

Devis Quantitatif et Estimatif

Réalisation d'un Bâtiment R+5 à CHABIA (EL BOUNI)**Devis Quantitatif et Estimatif****lot T.C.E sans VRD**

N°	DESIGNATION DES TRAVAUX	UNITE	QUANTITE	PRIX UNITAIRE	MONTANT (DA)
I- TERRASSEMENT :					
01	Fouilles en grand masse d'une profondeur de 2m dans terrain de toutes natures sauf rocheux, y compris toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	1 209,369	500,00	604 684,50
02	Remblai des fouilles, exécuté par couches successives de 0,20m y compris arrosage, compactage, et toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	1 108,149	400,00	443 259,60
03	Evacuation des terres excédentaires à la décharge publique toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	101,220	300,00	30 366,00
TOTAL TERRASSEMENT					1 078 310,10
II- INFRASTRUCTURE :					
II. a – FONDATION :					
01	Gros béton sous radier dosé à 250 kg/m ³ de ciment CPA; pour plots sous longrines; pour rattrapage de niveau et sous semelles et toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	51,359	6 000,00	308 154,00
02	Béton de propreté sous longrines dosé à 150 kg/m ³ de ciment CPA et toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	5,167	7 000,00	36 169,00
03	Béton armé dosé à 350 kg/m ³ de ciment CPA, y/c coff/ferr, flintckot et toutes sujétions de bonne exécution, Pour :				
	a) Radier et nervures	M ³	194,772	30 000,00	5 843 160,00
	b) Amorces poteaux	M ³	6,864	30 000,00	205 920,00
	c) Voile périphérique (ép=15 cm) sous longrine	M ³	9,724	30 000,00	291 720,00
	d) Amorces voiles (ép=20 cm)	M ³	7,813	30 000,00	234 390,00
	e) Longrines	M ³	31,141	30 000,00	934 230,00
	f) Dalle pleine (ép=15 cm)	M ³	5,182	30 000,00	155 460,00
03	g) Escalier d'entrée Bloc en béton armé	M ³	0,954	30 000,00	28 620,00
04	F/P Hérissonnage en pierre sèche ép= 0,2 m et toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	62,484	1 200,00	74 980,80
05	F/P Lit de sable ép= 0,05m et toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	15,621	2 000,00	31 242,00
06	F/P Film polyane et toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	312,42	200,00	62 484,00
07	Dalle flottante (ép= 0,10 m) en béton armé en treillis soudé ; dosé à 350 kg/m ³ et toutes sujétions	M ³	31,242	20 000,00	624 840,00

	de bonne exécutions.				
SOUS TOTAL II. a : FONDATION					8 539 649,80
II. b - ASSAINISSEMENT DE PLATE FORME :					
01	Réalisation de regard en béton armé avec couvercle en béton armé (Profondeur variable), et toutes sujétions de bonne exécution : *80 cm x 80 cm (Dimensions intérieurs)	U	16	8 000,00	128 000,00
02	F/P de PVC 6 bars Ø300 posé sur un lit de sable de 10 cm d'épaisseur y/c et toutes sujétions de bonne exécution.	ML	47,07	600,00	28 242,00
SOUS TOTAL II .b : ASSAINISSEMENT DE PLATE FORME					156 242,00
TOTAL INFRASTRUCTURE					8 695 891,80
III- SUPERSTRUCTURE :					
1. GROS ŒUVRE :					
01	Béton armé dosé à 350 kg/m ³ de ciment CPA pour SUPERSTRUCTURE y/c coffrage et ferrailage et toutes sujétions de bonne exécution Pour :				
	a) Poteaux	M ³	76,608	32 000,00	2 451 456,00
	b) Poutres principales + secondaires	M ³	187,476	32 000,00	5 999 232,00
	c) Escaliers	M ³	12,385	32 000,00	396 320,00
	d) Acrotère	M ³	7,606	32 000,00	243 392,00
	e) Dalle pleine (ép=15 cm)	M ³	31,092	32 000,00	994 944,00
	f) Voile (ép=20 cm)	M ³	87,205	32 000,00	2 790 560,00
	g) Eléments de façade	M ³	7,436	32 000,00	237 952,00
	h) Linteaux + Appuis de fenêtre	ML	567,6	600,00	340 560,00
02	Plancher en corps creux (16+4), y/c Fileries électrique U500V encastrés sous gaine plastique isorange y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	1 784,93	2 000,00	3 569 860,00
03	Réalisation d'une Murette en béton légèrement armé solidaire avec la volée longeant le périphérique de la Volée d'escalier sur une surélévation de 25 cm sur laquelle sera scellé le garde-corps métallique escalier et toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	1,18	32 000,00	37 760,00
TOTAL GROS ŒUVRE					17 062 036,00
2. MACONNERIE :					
01	Maçonnerie en double parois de brique creuse (ép=30cm), y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	2 359,66	2 000,00	4 719 320,00
02	Maçonnerie en simple parois de brique creuse (ép=10cm), y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	1 012,77	1 000,00	1 012 770,00
03	Maçonnerie en simple parois de brique creuse (ép=15cm), y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	125,76	1 100,00	138 336,00
04	Paillasse de cuisine en béton armé en TS ép=0,10m,	U	24	10 000,00	240 000,00

	posée sur parois en maçonnerie ép=0,10m/H=0,90m				
05	F/P de Claustra (suivant choix de l'Architecte) y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	16,94	800,00	13 552,00
06	Conduite de fumée à deux compartiments de type shunt en boisseaux, y/c Souches de cheminée et toutes sujétions de bonne exécution.	ML	74,24	1 400,00	103 936,00
07	Conduite de ventilation à deux compartiments de type shunt en boisseaux, y/c Souches de Ventilation et toutes sujétions de bonne exécution.	ML	74,24	1 400,00	103 936,00
08	Habillage soubassement Baignoire en Maçonnerie de 10 cm avec fourniture et pose portillons en plastique et tablettes en béton légèrement armé y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	24	4 000,00	96 000,00
TOTAL MAÇONNERIE					6 427 850,00

3. ENDUIT :

01	Enduit en mortier bâtard sur murs extérieurs y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	2 959,32	600,00	1 775 592,00
02	Enduit en ciment sur murs intérieurs y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	5 321,04	400,00	2 128 416,00
03	Enduit en ciment sous plafond y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	1 938	400,00	775 200,00
04	Enduit en ciment sur murs intérieurs de la cage d'escalier y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	876,71	400,00	350 684,00
05	Enduit en ciment sous plafond de la cage d'escalier y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	280,62	400,00	112 248,00
TOTAL ENDUIT					5 142 140,00

4. REVÊTEMENT :

01	Revêtement Dalle de sol 40 cm x 40 cm 1 ^{er} choix y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	1 831,44	2 000,00	3 662 880,00
02	Revêtement en plaques de Marbre épaisseur= 3cm des escaliers (marche et contre marche) y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	50,76	9 000,00	456 840,00
03	Plinthes en terre cuite vernissée 7 cm x 20 cm y/c toutes sujétions de bonne exécution.	ML	1 869,04	300,00	560 712,00
04	Revêtement mural en carreaux de faïence de 25x40cm (cuisine, WC, SDB) selon choix d'Architect y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	701,04	1 800,00	1 261 872,00
05	F/P de plaque de Marbre pour potager de cuisine et toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	21,1	9 000,00	189 900,00
06	Revêtement soubassement Mur d'escalier en fausse pierre à hauteur de Rampe d'escalier y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	101,5	2 000,00	203 000,00
07	Revêtement granit eau coulé sur place 1 ^{er} choix y/c	M ²	239,55	1 200,00	287 460,00

	toutes sujétions de bonne exécution palier d'étage.				
08	Etanchéité légère (EIF+EAC+36S) sous-carrelage de séchoir, cuisine, WC et SDB y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	185,76	300,00	55 728,00
TOTAL REVÊTEMENT					6 678 392,00

5. ETANCHEITE :

01	Forme de pente en béton maigre dosé à 250 kg/m ³ y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	433,08	700,00	303 156,00
02	F/P écran pare-vapeur (EIF + EAC + FB36S + EAC) y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	433,08	160,00	69 292,80
03	Isolation thermique en plaque de liège de 4 cm ou en polystyrène y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	433,08	700,00	303 156,00
04	F/P Papier Kraft y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	433,08	170,00	73 623,60
05	F/P étanchéité multicouche (EIF + FB36S + EAC + FB36S + EAC + FB36S + EAC) y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	433,08	700,00	303 156,00
06	F/P relevé d'étanchéité (EIF + EAC + FB40A + feuille de pax-alumin) y/c toutes sujétions de bonne exécution.	ML	117,84	800,00	94 272,00
07	F/P Protection lourde en gravillons roulés y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	433,08	170,00	73 623,60
08	F/P Gargouille en plomb laminé avec crapaudine y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	4	4 000,00	16 000,00
TOTAL ETANCHEITE					1 236 280,00

6. MENUISERIE EN BOIS :

6. a- Menuiserie en bois pour Porte :

01	Toutes la menuiserie en bois rouge 1 ^{er} choix ; exécutée suivant détail menuiserie y compris Fixation, serrure, chambranle en bois, peinture à l'huile et toutes sujétions de bonne exécution :				
	a) PE : Dim 1,20 m x 2,20 m HC (hors cadre) Porte pleine, cadre ép=10cm (logement)	U	24	16 000,00	384 000,00
	b) P1 : Dim 1,20 m x 2,20 m HC (hors cadre) Porte en panneaux plein à 02 vantaux demi vitrée, cadre ép=14cm (séjour)	U	24	14 000,00	336 000,00
	c) P2 : Dim 0,95 m x 2,20 m HC (hors cadre) Porte isoplane, cadre ép=14cm (chambre)	U	48	10 000,00	480 000,00
	d) P3 : Dim 0,95 m x 2,20 m HC (hors cadre) Porte isoplane, cadre ép=14cm (séchoir + cuisine)	U	48	10 000,00	480 000,00
	e) P4 : Dim 0,75 m x 2,20 m HC (hors cadre) Porte isoplane avec petit oculus, cadre ép=14cm	U	48	8 000,00	384 000,00

	(SDB+WC)				
	f) PI : Dim 0,70 m x 2,20 m HC (hors cadre) Porte isoplane avec Grille d'aération basse 30CM*15CM (gaine technique)	U	22	8 000,00	176 000,00
	g) P6 : Dim 0,80 m x 2,65 m HC (hors cadre) (sous évier ET sous paillasse de cuisine)	U	24	9 000,00	216 000,00
SOUS TOTAL 6.a: PORTE					2 456 000,00
6. b- Menuiserie en bois rouge du nord pour Fenêtre et Porte Fenêtre :					
	Menuiserie en bois rouge 1 ^{er} choix ; exécutée suivant détail menuiserie y compris Fixation des pattes à scellement, crémone, chambranle en bois et toutes sujétions de bonne exécution :				
01	a) PF1 : Dim 1,80 m x 2,20 m HC (hors cadre) Porte en panneaux plein à 01 vantail demi vitrée avec persienne, cadre ép=14cm (séjour)	U	24	18 000,00	432 000,00
	b) F2 : Dim 1,20 m x 1,40 m HC (hors cadre) Fenêtre à 02 vantaux avec persienne, cadre ép=14cm (chambre + cuisine)	U	72	16 500,00	1 188 000,00
	c) CH : Dim 0,60 m x 0,60 m HC (hors cadre) Châssis avec ouvrant à soufflet sans persienne, cadre ép=07cm (SDB + WC)	U	48	8 000,00	384 000,00
SOUS TOTAL 6.b: Fenêtre et Port Fenêtre					2 004 000,00
TOTAL MENUISERIE					4 460 000,00
7. MENUISERIE METALLIQUE :					
	Menuiserie Métallique exécutée suivant détail menuiserie y compris Fixation et toutes sujétions de bonne exécution :				
01	a) P.M : Dim : 1,50 m x 2,40 m HC (hors cadre) Porte métallique en fer forge à 02 vantaux (entrée bloc)	U	1	30 000,00	30 000,00
	b) TA : Dim : 0,80 m x 0,80 m HC (hors cadre) Trappe d'accès terrasse	U	1	6 000,00	6 000,00
02	F/P garde-corps escalier H=1,00 m en acier noir	ML	35,7	5 000,00	178 500,00
03	F/P de garde-corps séchoir en acier noir (Tube rond ou carre ou autre)	ML	58	5 000,00	290 000,00
04	F/P de boite aux lettre métallique Dim 20cm x 30cm (1 ^{er} choix) posée sur panneaux en bois, y/c peinture et toutes sujétions de bonne exécution.	U	24	400,00	9 600,00
05	F/Pose de barreaudage en acier noir ; (fenêtre balcon et loggia RDC)	M ²	45,12	5 000,00	225 600,00
TOTAL MENUISERIE METALLIQUE					739 700,00
8. ELECTRICITE :					
01	Fourniture et pose d'une colonne montante	ENS	2	200 000,00	400 000,00

	Electricité type regroupée y/c Câblage électrique approprié + piquet de terre + Câble mise à la terre en cuivre nu 28mm ² + réalisation d'une mise à la terre avec piquet de terre en cuivre nu 28mm ² en fond de fouille au niveau des fondations ; chambre de tirage avec fourreaux en tube pvc diamètre 110mm + Porte métallique Type SONELGAZ+ fil 6mm ² réalisation d'une niche en maçonnerie de 15 cm pied de colonne + raccordement au Disjoncteur de chaque logt+ Minuterie éclairage cage d'escaliers avec boutons poussoirs + douilles + ampoules + Boîtes de dérivation + hublots rond étanche pour éclairage de la cage d'escalier ; Suivant dossier d'exécution et normes techniques en vigueur y/c toutes sujétion de bonne exécution.				
02	F/P de Tableau d'abonné équipé de Disjoncteur de tête différentiel AMC 2P calibre 32A/220V posé sur support en bois ; Suivant dossier d'exécution et normes techniques en vigueur y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	24	7 000,00	168 000,00
03	F/P de Fils conducteur U500V encastrés Sous gaine plastique isorange :				
	a) 2x 1.5mm ² y/c toutes sujétions de bonne exécution.	ML	1 746	90,00	157 140,00
	b) 2x 2.5mm ² + T y/c toutes sujétions de bonne exécution.	ML	1 591,2	100,00	159 120,00
04	F/P Interrupteurs simple allumage 10A y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	168	200,00	33 600,00
05	F/P Interrupteurs double allumage 10A y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	24	250,00	6 000,00
06	F/P Interrupteurs va et vient 10A y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	48	250,00	12 000,00
07	F/P de foyer lumineux 75W/220V + douille y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	192	150,00	28 800,00
08	F/P de hublots étanche séchoirs + balcons ou loggias y/c foyer lumineux 75W/220V et douille y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	48	400,00	19 200,00
09	F/P d'applique linolithe Longueur=0,40m/1x40W, avec prise étanche (SDB).	U	24	1 400,00	33 600,00
10	F/P prise 2P+T, 220V, 10/16A	U	192	300,00	57 600,00
11	F/P prise 2P+T, 220V, 16/20A (étanche)	U	96	300,00	28 800,00
12	Boîte de dérivation 120x120	U	72	100,00	7 200,00
TOTAL ELECTRICITE					1 111 060,00

9. PLOMBERIE SANITAIRE :**9. a- Equipement sanitaire :**

01	F/P évier de cuisine en porcelaine blanche à 1 bac + mélangeur EC-EF et accessoires y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	24	7 000,00	168 000,00
02	F/P lavabo en porcelaine blanche avec Eau Chaude-Eau Froide et accessoires y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	24	7 000,00	168 000,00
03	F/P baignoire 1,40m en acier émaillé + mélangeur Eau Chaude-Eau Froide et accessoires y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	24	16 000,00	384 000,00
04	F/P siège WC à l'anglaise en porcelaine équipé de Mécanisme de chasse d'eau et accessoires y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	24	7 000,00	168 000,00
SOUS TOTAL 9.a : EQUIPEMENT SANITAIRE					888 000,00

9. b- Vanne et Tuyauterie (EAU) :

01	F/P de colonne montante eau potable, en Tube en acier galvanisé Ø40/49, Ø33/42, Ø26/34 + Fourreaux + installation du compteur d'eau par logts + vannes d'arrêt principale DN20 posée sur colonne + raccordement au robinet d'arrêt à l'entrée du logt par conduite en cuivre Ø20/22 + Antibilier en tête de la colonne + vanne de vidange + accessoires ; Suivant dossier d'exécution et normes techniques en vigueur y/c toutes sujétions de bonne exécution.	ENS	2	60 000,00	120 000,00
02	F/P de vanne d'arrêt DN20 (pour appartement) y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	24	700,00	16 800,00
03	F/P de robinet Ø15/21 WC + séchoir pour machine a lavé y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	48	700,00	33 600,00
04	F/P de tube en cuivre Ø14/16 mm ² y/c toutes sujétions de bonne exécution.	ML	314,16	700,00	219 912,00
05	F/P de tube en cuivre Ø12/14 mm ² (eau chaude - eau froide) y/c toutes sujétions de bonne exécution.	ML	923,28	600,00	553 968,00
06	F/P de tube en PVC Ø110 (eau usée) y/c toutes sujétions de bonne exécution.	ML	221,92	500,00	110 960,00
07	F/P de tube en PVC Ø100 eau pluviale, séchoirs et balcons y/c toutes sujétions de bonne exécution.	ML	73,44	500,00	36 720,00
08	F/P de tube en PVC Ø40 pour évacuation des appareils sanitaires y/c toutes sujétions de bonne exécution.	ML	58,8	200,00	11 760,00
09	F/P de siphon de sol 20cmx20cm y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	48	700,00	33 600,00

SOUS TOTAL 9.b : VANNE ET TUYAUTTERIE (EAU)					1 137 320,00
9. c- Vanne et Tuyauterie (GAZ) :					
01	F/P de colonne montante et rompent GAZ, en Tube en cuivre Ø40/42, Ø20/22 + Fourreaux + compteur gaz par logts + vannes d'arrêt principale DN20 posée sur colonne + raccordement au robinet d'arrêt à l'entrée du logts par conduite en cuivre Ø20/22 + accessoires ; Suivant dossier d'exécution et normes techniques en vigueur et toutes sujétions de bonne exécution.	ENS	2	60 000,00	120 000,00
02	F/P de vanne d'arrêt DN20 (pour appartement) y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	24	700,00	16 800,00
03	F/P de robinet de service porte-caoutchouc gaz Ø14/16 (chauffage + cuisinière + chauffe bain).	U	72	650,00	46 800,00
04	F/P de tube en cuivre Ø14/16 y/c toutes sujétions de bonne exécution.	ML	289,44	700,00	202 608,00
SOUS TOTAL 9.c : VANNE ET TUYAUTTERIE (GAZ)					386 208,00
TOTAL PLOMBERIE SANITAIRE					2 411 528,00
10. PEINTURE ET VITRERIE :					
01	Peinture vinylique (en 03 couches) sur murs extérieur y/c Badigeonnage à la chaux et toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	2 976,26	300,00	892 878,00
02	Peinture vinylique (en 03 couches) sur murs intérieur y/c Enduit Pelliculaire et toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	4 455,34	250,00	1 113 835,00
03	Peinture vinylique (en 03 couches) Sous plafond a l'exception (SDB/WC/cuisine/Séchoir) y/c Enduit Pelliculaire et toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	1 235,76	250,00	308 940,00
04	Peinture vinylique (en 03 couches) Sous plafond Pour (SDB /WC/cuisine/Séchoir) y/c Badigeonnage à la chaux et toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	702,24	250,00	175 560,00
05	Peinture vinylique (en 03 couches) sur murs intérieur Pour (cage d'escalier) y/c Enduit Pelliculaire et toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	769,91	250,00	192 477,50
06	Peinture vinylique (en 03 couches) Sous plafond Pour (cage d'escalier) y/c Badigeonnage à la chaux et toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	280,62	300,00	84 186,00
07	Vitrerie en verre demi double ép=03mm y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	202,87	2 000,00	405 740,00
TOTAL PEINTURE ET VITRERIE					3 173 616,50
TOTAL GENERAL EN HT		58 216 804,40		Tableau (I.2) : devis quantitatif et estimatif.	
TVA 09%		5 239 512,40			
TOTAL GENERAL EN TTC		63 456 316,80			

Arrête le présent devis à la somme en T.T.C de :

EN CHIFFRE : 63 456 316,80 DA

EN LETTRE : Soixante Trois Millions Quatre Cent Cinquante Six Mille Trois Cent Seize Dinars Algériens Et Quatre Vingts Centimes.

Délais de réalisation :

Fait à ANNABA le.....

LE CO-CONTRACTANT

Fait à ANNABA le.....

LE SERVICE CONTRACTANT

Récapitulation Générale

Réalisation d'un Bâtiment R+5 à CHABIA (EL BOUNI)**TABLEAU RECAPITULATIF**

N°	DESIGNATION DES OUVRAGES	MONTANT en HT
I	TERRASSEMENT	1 078 310,10
II	INFRASTRUCTURE	8 695 891,80
III	SUPERSTRUCTURE	
01	GROS ŒUVRE	17 062 036,00
02	MAÇONNERIE	6 427 850,00
03	ENDUIT	5 142 140,00
04	REVÊTEMENTS	6 678 392,00
05	ETANCHEITE	1 236 280,00
06	MENUISERIE-BOIS	4 460 000,00
07	MENUISERIE METALIQUE	739 700,00
08	ELECTRICITE	1 111 060,00
09	PLOMBERIE SANITAIRE	2 411 528,00
10	PEINTURE ET VITRERIES	3 173 616,50
	Montant en Hors Taxes	58 216 804,40
	TVA 9%	5 239 512,40
	Montant Toutes Taxes Comprises	63 456 316,80

Tableau (I.3) : récapitulation générale.

Arrêté le Montant global du présent marché en toutes taxes comprises à la somme de:

EN CHIFFRE : 63 456 316,80 DA

EN LETTRE : Soixante Trois Millions Quatre Cent Cinquante Six Mille Trois Cent Seize Dinars Algériens Et Quatre Vingts Centimes.

Délais d'exécution :

Fait à ANNABA le.....

LE CO-CONTRACTANT

Fait à ANNABA le.....

LE SERVICE CONTRACTANT

PLANNING

Réalisation d'un Bâtiment R+5 à CHABIA (EL BOUNI)

PLANNING

	1 mois	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Terrassement																		
Infrastructure																		
Gros œuvre																		
Maçonnerie																		
Enduit																		
Revêtement																		
Étanchéité																		
Menuiserie																		
Électricité																		
Plomberie																		
Peinture et vitrerie																		

Tableau (I.4) : planning.

Fait à ANNABA le.....
LE CO-CONTRACTANT

Fait à ANNABA le.....
LE SERVICE CONTRACTANT

CHAPITRE II

Attachement et Situation

Réalisation d'un Bâtiment R+5 à CHABIA (EL BOUNI)

ATTACHEMENT

N°	DESIGNATION DES TRAVAUX	UNITE	QUANTITE
I- <u>TERRASSEMENT</u> :			
01	Fouilles en grand masse d'une profondeur de 2m dans terrain de toutes natures sauf rocheux, y compris toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	1 209,369
02	Remblai des fouilles, exécuté par couches successives de 0,20m y compris arrosage, compactage, et toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	1 108,149
03	Evacuation des terres excédentaires à la décharge publique toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	101,220
II- <u>INFRASTRUCTURE</u> :			
II. a – FONDATION :			
01	Gros béton sous radier dosé à 250 kg/m ³ de ciment CPA; pour plots sous longrines; pour rattrapage de niveau et sous semelles et toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	51,359
02	Béton de propreté sous longrines dosé à 150 kg/m ³ de ciment CPA et toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	5,167
03	Béton armé dosé à 350 kg/m ³ de ciment CPA, y/c coff/ferr, flintckot et toutes sujétions de bonne exécution, Pour :		
	a) Radier et nervures	M ³	194,772
	b) Amorces poteaux	M ³	6,864
	c) Voile périphérique (ép=15 cm) sous longrine	M ³	9,724
	d) Amorces voiles (ép=20 cm)	M ³	7,813
	e) Longrines	M ³	31,141
	f) Dalle pleine (ép=15 cm)	M ³	5,182
	g) Escalier d'entrée Bloc en béton armé	M ³	0,954
04	F/P Hérissonnage en pierre sèche ép= 0,2 m et toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	62,484
05	F/P Lit de sable ép= 0,05m et toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	15,621
06	F/P Film polyane et toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	312,42
07	Dalle flottante (ép= 0,10 m) en béton armé en treillis soudé ; dosé à 350 kg/m ³ et toutes sujétions de bonne exécutions.	M ³	31,242
II. b - ASSAINISSEMENT DE PLATE FORME :			
01	Réalisation de regard en béton armé avec couvercle en béton armé (Profondeur variable), et toutes sujétions de bonne exécution : *80 cm x 80 cm (Dimensions intérieurs)	U	16
02	F/P de PVC 6 bars Ø300 posé sur un lit de sable de 10 cm d'épaisseur y/c et toutes sujétions de bonne exécution.	ML	47,07
III- <u>SUPERSTRUCTURE</u> :			
1- <u>GROS ŒUVRE</u> :			
01	Béton armé dosé à 350 kg/m ³ de ciment CPA pour SUPERSTRUCTURE y/c coffrage et ferrailage et toutes sujétions de bonne exécution Pour :		

	a) Poteaux	M ³	76,608
	b) Poutres principales + secondaires	M ³	187,476
	c) Escaliers	M ³	12,385
	d) Acrotère	M ³	7,606
	e) Dalle pleine (ép=15 cm)	M ³	31,092
	f) Voile (ép=20 cm)	M ³	87,205
	g) Eléments de façade	M ³	7,436
	h) Linteaux + Appuis de fenêtre	ML	567,6
02	Plancher en corps creux (16+4), y/c Fileries électrique U500V encastrés sous gaine plastique isorange y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	1 784,93
03	Réalisation d'une Murette en béton légèrement armé solidaire avec la volée longeant le périphérique de la Volée d'escalier sur une surélévation de 25 cm sur laquelle sera scellé le garde-corps métallique escalier et toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	1,18
2- <u>MACONNERIE</u> :			
01	Maçonnerie en double parois de brique creuse (ép=30cm), y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	2 359,66
02	Maçonnerie en simple parois de brique creuse (ép=10cm), y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	1 012,77
03	Maçonnerie en simple parois de brique creuse (ép=15cm), y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	125,76
04	Paillasse de cuisine en béton armé en TS ép=0,10m, posée sur parois en maçonnerie ép=0,10m/H=0,90m	U	24
05	F/P de Clastra (suivant choix de l'Architecte) y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	16,94
06	Conduite de fumée à deux compartiments de type shunt en boisseaux, y/c Souches de cheminée et toutes sujétions de bonne exécution.	ML	74,24
07	Conduite de ventilation à deux compartiments de type shunt en boisseaux, y/c Souches de Ventilation et toutes sujétions de bonne exécution.	ML	74,24
08	Habillage soubassement Baignoire en Maçonnerie de 10 cm avec fourniture et pose portillons en plastique et tablettes en béton légèrement armé y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	24
3- <u>ENDUIT</u> :			
01	Enduit en mortier bâtard sur murs extérieurs y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	2 959,32
02	Enduit en ciment sur murs intérieurs y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	5 321,04
03	Enduit en ciment sous plafond y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	1 938
04	Enduit en ciment sur murs intérieurs de la cage d'escalier y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	876,71
05	Enduit en ciment sous plafond de la cage d'escalier y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	280,62
4- <u>REVÊTEMENT</u> :			

01	Revêtement Dalle de sol 40 cm x 40 cm 1 ^{er} choix y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	1 831,44
02	Revêtement en plaques de Marbre épaisseur= 3cm des escaliers (marche et contre marche) y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	50,76
03	Plinthes en terre cuite vernissée 7 cm x 20 cm y/c toutes sujétions de bonne exécution.	ML	1 869,04
04	Revêtement mural en carreaux de faïence de 25x40cm (cuisine, WC, SDB) selon choix d'Architect y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	701,04
05	F/P de plaque de Marbre pour potager de cuisine et toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	21,1
06	Revêtement soubassement Mur d'escalier en fausse pierre à hauteur de Rampe d'escalier y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	101,5
07	Revêtement granit eau coulé sur place 1 ^{er} choix y/c toutes sujétions de bonne exécution palier d'étage.	M ²	239,55
08	Etanchéité légère (EIF+EAC+36S) sous-carrelage de séchoir, cuisine, WC et SDB y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	185,76
5- <u>ETANCHEITE</u> :			
01	Forme de pente en béton maigre dosé à 250 kg/m ³ y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	433,08
02	F/P écran pare-vapeur (EIF + EAC + FB36S + EAC) y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	433,08
03	Isolation thermique en plaque de liège de 4 cm ou en polystyrène y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	433,08
04	F/P Papier Kraft y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	433,08
05	F/P étanchéité multicouche (EIF + FB36S + EAC + FB36S + EAC + FB36S + EAC) y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	433,08
06	F/P relevé d'étanchéité (EIF + EAC + FB40A + feuille de pax-alumin) y/c toutes sujétions de bonne exécution.	ML	117,84
07	F/P Protection lourde en gravillons roulés y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	433,08
08	F/P Gargouille en plomb laminé avec crapaudine y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	4
6- <u>MENUISERIE EN BOIS</u> :			
6. a- Menuiserie en bois pour Porte :			
01	Toutes la menuiserie en bois rouge 1 ^{er} choix ; exécutée suivant détail menuiserie y compris Fixation, serrure, chambranle en bois, peinture à l'huile et toutes sujétions de bonne exécution :		
	a) PE : Dim 1,20 m x 2,20 m HC (hors cadre) Porte pleine, cadre ép=10cm (logement)	U	24
	b) P1 : Dim 1,20 m x 2,20 m HC (hors cadre) Porte en panneaux plein à 02 vantaux demi vitrée, cadre ép=14cm (séjour)	U	24
	c) P2 : Dim 0,95 m x 2,20 m HC (hors cadre) Porte isoplane, cadre ép=14cm (chambre)	U	48

	d) P3 : Dim 0,95 m x 2,20 m HC (hors cadre) Porte isoplane, cadre ép=14cm (séchoir + cuisine)	U	48
	e) P4 : Dim 0,75 m x 2,20 m HC (hors cadre) Porte isoplane avec petit oculus, cadre ép=14cm (SDB+WC)	U	48
	f) P1 : Dim 0,70 m x 2,20 m HC (hors cadre) Porte isoplane avec Grille d'aération basse 30CM*15CM (gaine technique)	U	22
	g) P6 : Dim 0,80 m x 2,65 m HC (hors cadre) (sous évier ET sous paillasse de cuisine)	U	24
6. b- Menuiserie en bois rouge du nord pour Fenêtre et Porte Fenêtre :			
	Menuiserie en bois rouge 1 ^{er} choix ; exécutée suivant détail menuiserie y compris Fixation des pattes à scellement, crémone, chambranle en bois et toutes sujétions de bonne exécution :		
01	a) PF1 : Dim 1,80 m x 2,20 m HC (hors cadre) Porte en panneaux plein à 01 vantail demi vitrée avec persienne, cadre ép=14cm (séjour)	U	24
	b) F2 : Dim 1,20 m x 1,40 m HC (hors cadre) Fenêtre à 02 vantaux avec persienne, cadre ép=14cm (chambre + cuisine)	U	72
	c) CH : Dim 0,60 m x 0,60 m HC (hors cadre) Châssis avec ouvrant à soufflet sans persienne, cadre ép=07cm (SDB + WC)	U	48
7- MENUISERIE METALLIQUE :			
	Menuiserie Métallique exécutée suivant détail menuiserie y compris Fixation et toutes sujétions de bonne exécution :		
01	a) P.M : Dim : 1,50 m x 2,40 m HC (hors cadre) Porte métallique en fer forge à 02 vantaux (entrée bloc)	U	1
	b) TA : Dim : 0,80 m x 0,80 m HC (hors cadre) Trappe d'accès terrasse	U	1
02	F/P garde-corps escalier H=1,00 m en acier noir	ML	35,7
03	F/P de garde-corps séchoir en acier noir (Tube rond ou carre ou autre)	ML	58
04	F/P de boîte aux lettre métallique Dim 20cm x 30cm (1 ^{er} choix) posée sur panneaux en bois, y/c peinture et toutes sujétions de bonne exécution.	U	24
05	F/Pose de barreaudage en acier noir ; (fenêtre balcon et loggia RDC)	M ²	45,12
8- ELECTRICITE :			
01	Fourniture et pose d'une colonne montante Electricité type regroupée y/c Câblage électrique approprié + piquet de terre + Câble mise à la terre en cuivre nu 28mm ² + réalisation d'une mise à la terre avec piquet de terre en cuivre nu 28mm ² en fond de fouille au niveau des fondations ; chambre de tirage avec fourreaux en tube pvc diamètre 110mm + Porte métallique Type SONELGAZ+ fil 6mm ² réalisation d'une niche en maçonnerie de 15 cm pied de colonne + raccordement au Disjoncteur de chaque logt+ Minuterie éclairage cage d'escaliers avec boutons poussoirs + douilles + ampoules + Boîtes de dérivation + hublots rond étanche pour éclairage de la cage d'escalier ; Suivant dossier d'exécution et normes techniques en vigueur y/c toutes sujétion de bonne exécution.	ENS	2
02	F/P de Tableau d'abonné équipé de Disjoncteur de tête différentiel AMC 2P calibre 32A/220V posé sur support en bois ; Suivant dossier	U	24

	d'exécution et normes techniques en vigueur y/c toutes sujétions de bonne exécution.		
03	F/P de Fils conducteur U500V encastrés Sous gaine plastique isorange :		
	a) 2x 1.5mm ² y/c toutes sujétions de bonne exécution.	ML	1 746
	b) 2x 2.5mm ² + T y/c toutes sujétions de bonne exécution.	ML	1 591,2
04	F/P Interrupteurs simple allumage 10A y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	168
05	F/P Interrupteurs double allumage 10A y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	24
06	F/P Interrupteurs va et vient 10A y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	48
07	F/P de foyer lumineux 75W/220V + douille y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	192
08	F/P de hublots étanche séchoirs + balcons ou loggias y/c foyer lumineux 75W/220V et douille y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	48
09	F/P d'applique linolithe Longueur=0,40m/1x40W, avec prise étanche (SDB).	U	24
10	F/P prise 2P+T, 220V, 10/16A	U	192
11	F/P prise 2P+T, 220V, 16/20A (étanche)	U	96
12	Boite de dérivation 120x120	U	72
9- PLOMBERIE SANITAIRE :			
9. a- Equipement sanitaire :			
01	F/P évier de cuisine en porcelaine blanche à 1 bac + mélangeur EC-EF et accessoires y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	24
02	F/P lavabo en porcelaine blanche avec Eau Chaude-Eau Froide et accessoires y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	24
03	F/P baignoire 1,40m en acier émaillé + mélangeur Eau Chaude-Eau Froide et accessoires y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	24
04	F/P siège WC à l'anglaise en porcelaine équipé de Mécanisme de chasse d'eau et accessoires y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	24
9. b- Vanne et Tuyauterie (EAU) :			
01	F/P de colonne montante eau potable, en Tube en acier galvanisé Ø40/49, Ø33/42, Ø26/34 + Fourreaux + installation du compteur d'eau par logts + vannes d'arrêt principale DN20 posée sur colonne + raccordement au robinet d'arrêt à l'entrée du logt par conduite en cuivre Ø20/22 + Antibilier en tête de la colonne + vanne de vidange + accessoires ; Suivant dossier d'exécution et normes techniques en vigueur y/c toutes sujétions de bonne exécution.	ENS	2
02	F/P de vanne d'arrêt DN20 (pour appartement) y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	24
03	F/P de robinet Ø15/21 WC + séchoir pour machine à laver y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	48
04	F/P de tube en cuivre Ø14/16 mm ² y/c toutes sujétions de bonne exécution.	ML	314,16

05	F/P de tube en cuivre Ø12/14 mm ² (eau chaude - eau froide) y/c toutes sujétions de bonne exécution.	ML	923,28
06	F/P de tube en PVC Ø110 (eau usée) y/c toutes sujétions de bonne exécution.	ML	221,92
07	F/P de tube en PVC Ø100 eau pluviale, séchoirs et balcons y/c toutes sujétions de bonne exécution.	ML	73,44
08	F/P de tube en PVC Ø40 pour évacuation des appareils sanitaires y/c toutes sujétions de bonne exécution.	ML	58,8
09	F/P de siphon de sol 20cmx20cm y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	48
9. c- Vanne et Tuyauterie (GAZ) :			
01	F/P de colonne montante et rompent GAZ, en Tube en cuivre Ø40/42, Ø20/22 + Fourreaux + compteur gaz par logts + vannes d'arrêt principale DN20 posée sur colonne + raccordement au robinet d'arrêt à l'entrée du logts par conduite en cuivre Ø20/22 + accessoires ; Suivant dossier d'exécution et normes techniques en vigueur et toutes sujétions de bonne exécution.	ENS	2
02	F/P de vanne d'arrêt DN20 (pour appartement) y/c toutes sujétions de bonne exécution.	U	24
03	F/P de robinet de service porte-caoutchouc gaz Ø14/16 (chauffage + cuisinière + chauffe bain).	U	72
04	F/P de tube en cuivre Ø14/16 y/c toutes sujétions de bonne exécution.	ML	289,44
10- PEINTURE ET VITRERIE :			
01	Peinture vinylique (en 03 couches) sur murs extérieur y/c Badigeonnage à la chaux et toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	2 976,26
02	Peinture vinylique (en 03 couches) sur murs intérieur y/c Enduit Pelliculaire et toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	4 455,34
03	Peinture vinylique (en 03 couches) Sous plafond a l'exception (SDB/WC/cuisine/Séchoir) y/c Enduit Pelliculaire et toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	1 235,76
04	Peinture vinylique (en 03 couches) Sous plafond Pour (SDB /WC/cuisine/Séchoir) y/c Badigeonnage à la chaux et toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	702,24
05	Peinture vinylique (en 03 couches) sur murs intérieur Pour (cage d'escalier) y/c Enduit Pelliculaire et toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	769,91
06	Peinture vinylique (en 03 couches) Sous plafond Pour (cage d'escalier) y/c Badigeonnage à la chaux et toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	280,62
07	Vitrerie en verre demi double ép=03mm y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	202,87

Tableau (II.1) : attachement.

Le Maître d'œuvre

Le Maître de l'ouvrage

L'Entreprise

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية - ولاية عنابة -

République Algérienne Démocratique et Populaire - WILAYA D'ANNABA -

جامعة باجي مختار

UNIVERSITE BADJI MOKHTAR

Situation des Travaux

1-Partie Entreprise

Entreprise (Raison Sociale et Adresse) :.....
 Marché N° :..... Du :.....
Objet du Marché : Réalisation de 24 logements publics locatifs à CHABIA
(EL BOUNI) Wilaya ANNABA
01 Bloc Barre R+5 4 par palier F3/F3
 Montant du Marché En Chiffres : **63 456 316,80 DA (TTC)**
 Compte Bancaire :.....
 Matricule Fiscal :.....
 N°..... NIS :.....
 Registre de Commerce :..... Du :.....

SITUATION N° :01

Situation arrêtée au :	Montant en D.A	
Montant des travaux cumulés en TTC	13 623 491,33	
Avance forfaitaire totale		
Avance S/approvisionnement total		
Autres (à préciser)		
Total(I)	13 623 491,33	
A Déduire		
Montant des travaux réalisés précédemment	0,00	
Avance forfaitaire reçues		
Avance S/approvisionnement reçues		
Autres (à préciser)		
Total(II)	0,00	Pour mémoire
Montant brut de la situation (3)=(1)-(2)	13 623 491,33	Remboursement cumulé:
Remboursement à effectuer		Avance forf.
Avance forfaitaire		Avance appro.
Avance S/approvisionnement		Autres
Autres (à préciser)		
Total(IV)	13 623 491,33	Retenue Garantie Cumulée
Montant net de la situation TTC (5)=(3)-(4)	13 623 491,33	
Retenue de garantie (6): 5%	681 174,57	
Montant à payer l'entreprise (7)=(5)-(6)	12 942 316,76	

Montant net à payer par la présente situation s'élève à la somme toutes taxes comprises de (en toutes lettres) :

Douze Millions Neuf Cent Quarante Deux Mille Trois Cent Seize Dinars Algériens Et Soixante Seize Centimes.

Fait à..... Le:.....

Le Maître d'œuvre

Le Maître de l'ouvrage

L'Entreprise

2-PARTIE MAITRE DE L'OUVRAGE

N° DE L'OPERATION :.....
 N° DU CONTRAT :..... Approuvé le.....
 MONTANT DU CONTRAT :.....

1-Montant net demandé par l'entreprise : **13 623 491,33 DA**

2-Déduire :.....

Pénalité de Retard :.....

Retenue de Garantie : **681 174,57 DA**

Autres (à préciser) :.....

Montant net à payer : **12 942 316,76 DA**

Fait à Annaba le :.....

Le maître de l'ouvrage Délégué
 (Cachet & Signature)

Le maître de l'ouvrage
 (Cachet & Signature)

- Payée à concurrence de :.....

- Par virement de compte N° :.....

- Ouvert au nom de l'entreprise :.....

Auprès de (Organisme Bancaire ou CCP) :.....

Le Maître de L'ouvrage
 (Cachet & Signature)

3-PARTIE REJET

-Motif Exact du Rejet :.....

-Auteur du rejet
 (Cachet & Signature)

Date de rejet du dossier

PROJET : Réalisation d'un Bâtiment R+5 à CHABIA (EL BOUNI)**ANEXE DECOMPTE PROVISoire DES TRAVAUX REALISES****SITUATION N°01**

N°	DESIGNATION DES TRAVAUX	U	QUANTITE MARCHE	Q. PRECED	Q. MOIS	QUANTITE CUMULE	P.U	MONTANT MARCHE	MON. PRECED	MONTANT MOIS	MONTANT CUMULE
I. <u>TERRASSEMENT :</u>											
01	Fouilles en grand masse d'une profondeur de 2m dans terrain de toutes natures sauf rocheux, y compris toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	1 209,369	0,000	1 209,369	1 209,369	500,00	604 684,50	0,000	604 684,50	604 684,50
02	Remblai des fouilles, exécuté par couches successives de 0,20m y compris arrosage, compactage, et toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	1 108,149	0,000	1 108,149	1 108,149	400,00	443 259,60	0,000	443 259,60	443 259,60
03	Evacuation des terres excédentaires à la décharge publique toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	101,220	0,000	101,220	101,220	300,00	30 366,00	0,000	30 366,00	30 366,00
TOTAL TERRASSEMENT								1 078 310,10	0,000	1 078 310,10	1 078 310,10
II. <u>INFRASTRUCTURE :</u>											
II. a – FONDATION :											
01	Gros béton sous radier dosé à 250 kg/m ³ de ciment CPA; pour plots sous longrines; pour rattrapage de niveau et sous semelles et toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	51,359	0,000	51,359	51,359	6 000,00	308 154,00	0,000	308 154,00	308 154,00
02	Béton de propreté sous longrines dosé à 150 kg/m ³ de ciment CPA et toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	5,167	0,000	5,167	5,167	7 000,00	36 169,00	0,000	36 169,00	36 169,00
03	Béton armé dosé à 350 kg/m ³ de ciment CPA,										

	y/c coff/ferr, flintckot et toutes sujétions de bonne exécution, Pour :										
	a) Radier et nervures	M ³	194,772	0,000	194,772	194,772	30 000,00	5 843 160,00	0,000	5 843 160,00	5 843 160,00
	b) Amorces poteaux	M ³	6,864	0,000	6,864	6,864	30 000,00	205 920,00	0,000	205 920,00	205 920,00
	c) Voile périphérique (ép=15 cm) sous longrine	M ³	9,724	0,000	9,724	9,724	30 000,00	291 720,00	0,000	291 720,00	291 720,00
	d) Amorces voiles (ép=20 cm)	M ³	7,813	0,000	7,813	7,813	30 000,00	234 390,00	0,000	234 390,00	234 390,00
	e) Longrines	M ³	31,141	0,000	31,141	31,141	30 000,00	934 230,00	0,000	934 230,00	934 230,00
	f) Dalle pleine (ép=15 cm)	M ³	5,182	0,000	5,182	5,182	30 000,00	155 460,00	0,000	155 460,00	155 460,00
	g) Escalier d'entrée Bloc en béton armé	M ³	0,954	0,000	0,954	0,954	30 000,00	28 620,00	0,000	28 620,00	28 620,00
04	F/P Hérissonnage en pierre sèche ép= 0,2 m et toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	62,484	0,000	62,484	62,484	1 200,00	74 980,80	0,000	74 980,80	74 980,80
05	F/P Lit de sable ép= 0,05m et toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	15,621	0,000	15,621	15,621	2 000,00	31 242,00	0,000	31 242,00	31 242,00
06	F/P Film polyane et toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	312,42	0,00	312,42	312,42	200,00	62 484,00	0,00	62 484,00	62 484,00
07	Dalle flottante (ép= 0,10 m) en béton armé en treillis soudé ; dosé à 350 kg/m ³ et toutes sujétions de bonne exécutions.	M ³	31,242	0,000	31,242	31,242	20 000,00	624 840,00	0,000	624 840,00	624 840,00
SOUS TOTAL II. a : FONDATION								8 539 649,80	0,000	8 539 649,80	8 539 649,80
II. b - ASSAINISSEMENT DE PLATE FORME :											
01	Réalisation de regard en béton armé avec couvercle en béton armé (Profondeur variable), et toutes sujétions de bonne exécution: *80 cm x 80 cm (Dimensions intérieurs)	U	16	0,00	16	16	8 000,00	128 000,00	0,00	128 000,00	128 000,00
02	F/P de PVC 6 bars Ø300 posé sur un lit de sable de 10 cm d'épaisseur y/c et toutes sujétions de bonne exécution.	ML	47,07	0,00	47,07	47,07	600,00	28 242,00	0,00	28 242,00	28 242,00
SOUS TOTAL II. b : ASSAINISSEMENT DE PLATE FORME								156 242,00	0,00	156 242,00	156 242,00
TOTAL INFRASTRUCTURE								8 695 891,80	0,00	8 695 891,80	8 695 891,80
III. <u>SUPERSTRUCTURE</u> :											

1. GROS ŒUVRE :

	Béton armé dosé à 350 kg/m ³ de ciment CPA pour SUPERSTRUCTURE y/c coffrage et ferrailage et toutes sujétions de bonne exécution Pour :										
01	a) Poteaux	M ³	76,608	0,000	12,768	12,768	32 000,00	2 451 456,00	0,000	408 576,00	408 576,00
	b) Poutres principales + secondaires	M ³	187,476	0,000	31,456	31,456	32 000,00	5 999 232,00	0,000	1 006 592,00	1 006 592,00
	c) Escaliers	M ³	12,385	0,000	2,477	2,477	32 000,00	396 320,00	0,000	79 264,00	79 264,00
	e) Dalle pleine (ép=15 cm)	M ³	31,092	0,000	5,182	5,182	32 000,00	994 944,00	0,000	165 824,00	165 824,00
	f) Voile (ép=20 cm)	M ³	87,205	0,000	14,534	14,534	32 000,00	2 790 560,00	0,000	465 088,00	465 088,00
02	Plancher en corps creux (16+4), y/c Fileries électrique U500V encastrés sous gaine plastique isorange y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	1 784,93	0,00	299,53	299,53	2 000,00	3 569 860,00	0,00	599 070,00	599 070,00
TOTAL GROS ŒUVRE								16 202 372,00	0,00	2 724 414,00	2 724 414,00
Total HT								25 976 573,90	0,00	12 498 615,90	12 498 615,90
TVA 09%								2 337 891,65	0,00	1 124 875,43	1 124 875,43
Total TTC								28 314 465,55	0,00	13 623 491,33	13 623 491,33

Tableau (II.2) : situation n° 01.

Arrêtée la présente situation en toutes taxes comprises à la somme de :

Treize Millions Six Cent Vingt Trois Mille Quatre Cent Quatre Vingt Onze Dinars Algériens Et Trente Trois Centimes.

Le Maître d'œuvre

Le Maître de l'ouvrage

L'Entreprise

Réalisation d'un Bâtiment R+5 à CHABIA (EL BOUNI)

ATTACHEMENT DES TRAVAUX N°01

N°	DESIGNATION DES TRAVAUX	U	QUANTITE MARCHÉ	QUANTITE PRECED	QUANTITE MOIS	QUANTITE CUMULE
I. TERRASSEMENT :						
01	Fouilles en grand masse d'une profondeur de 2m dans terrain de toutes natures sauf rocheux, y compris toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	1 209,369	0,000	1 209,369	1 209,369
02	Remblai des fouilles, exécuté par couches successives de 0,20m y compris arrosage, compactage, et toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	1 108,149	0,000	1 108,149	1 108,149
03	Evacuation des terres excédentaires à la décharge publique toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	101,220	0,000	101,220	101,220
II. INFRASTRUCTURE :						
II. a – FONDATION :						
01	Gros béton sous radier dosé à 250 kg/m ³ de ciment CPA; pour plots sous longrines; pour rattrapage de niveau et sous semelles et toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	51,359	0,000	51,359	51,359
02	Béton de propreté sous longrines dosé à 150 kg/m ³ de ciment CPA et toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	5,167	0,000	5,167	5,167
03	Béton armé dosé à 350 kg/m ³ de ciment CPA, y/c coff/ferr, flintckot et toutes sujétions de bonne exécution, Pour :					
	a) Radier et nervures	M ³	194,772	0,000	194,772	194,772
	b) Amorces poteaux	M ³	6,864	0,000	6,864	6,864
	c) Voile périphérique (ép=15 cm) sous longrine	M ³	9,724	0,000	9,724	9,724
	d) Amorces voiles (ép=20 cm)	M ³	7,813	0,000	7,813	7,813
	e) Longrines	M ³	31,141	0,000	31,141	31,141
	f) Dalle pleine (ép=15 cm)	M ³	5,182	0,000	5,182	5,182
g) Escalier d'entrée Bloc en béton armé	M ³	0,954	0,000	0,954	0,954	
04	F/P Hérissonnage en pierre sèche ép= 0,2 m et toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	62,484	0,000	62,484	62,484
05	F/P Lit de sable ép= 0,05m et toutes	M ³	15,621	0,000	15,621	15,621

	sujections de bonne execution.					
06	F/P Film polyane et toutes sujétions de bonne execution.	M ²	312,42	0,00	312,42	312,42
07	Dalle flottante (ép= 0,10 m) en béton armé en treillis soudé ; dosé à 350 kg/m ³ et toutes sujétions de bonne exécutions.	M ³	31,242	0,000	31,242	31,242
II. b - ASSAINISSEMENT DE PLATE FORME :						
01	Réalisation de regard en béton armé avec couvercle en béton armé (Profondeur variable), et toutes sujétions de bonne execution: *80 cm x 80 cm (Dimensions intérieurs)	U	16	0,00	16	16
02	F/P de PVC 6 bars Ø300 posé sur un lit de sable de 10 cm d'épaisseur y/c et toutes sujétions de bonne execution.	ML	47,07	0,00	47,07	47,07
III. <u>SUPERSTRUCTURE</u> :						
1. <u>GROS ŒUVRE</u> :						
01	Béton armé dosé à 350 kg/m ³ de ciment CPA pour SUPERSTRUCTURE y/c coffrage et ferrailage et toutes sujétions de bonne execution Pour :					
	a) Poteaux	M ³	76,608	0,000	12,768	12,768
	b) Poutres principales + secondaires	M ³	187,476	0,000	31,456	31,456
	c) Escaliers	M ³	12,385	0,000	2,477	2,477
	e) Dalle pleine (ép=15 cm)	M ³	31,092	0,000	5,182	5,182
	f) Voile (ép=20 cm)	M ³	87,205	0,000	14,534	14,534
02	Plancher en corps creux (16+4), y/c Fileries électrique U500V encastrés sous gaine plastique isorange y/c toutes sujétions de bonne execution.	M ²	1 784,93	0,00	299,53	299,53

Tableau (II.3) : attachement des travaux n° 01.

Le Maître d'œuvreLe Maître de l'ouvrageL'Entreprise

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية - ولاية عنابة
 République Algérienne Démocratique et Populaire - WILAYA D'ANNABA -
 جامعة باجي مختار

UNIVERSITE BADJI MOKHTAR

Situation des Travaux

1-Partie Entreprise

Entreprise (Raison Sociale et Adresse) :.....
 Marché N° :..... Du :.....
Objet du Marché : Réalisation de 24 logements publics locatifs à CHABIA
(EL BOUNI) Wilaya ANNABA
01 Bloc Barre R+5 4 par palier F3/F3
 Montant du Marché En Chiffres : **63 456 316,80 DA (TTC)**
 Compte Bancaire :.....
 Matricule Fiscal :.....
 N° NIS :.....
 Registre de Commerce :..... Du :.....

SITUATION N° :02

Situation arrêtée au :	Montant en D.A	
Montant des travaux cumulés en TTC	22 299 102,17	
Avance forfaitaire totale		
Avance S/approvisionnement total		
Autres (à préciser)		
Total(I)	22 299 102,17	
A Déduire		
Montant des travaux réalisés précédemment	13 623 491,33	
Avance forfaitaire reçues		
Avance S/approvisionnement reçues		
Autres (à préciser)		
Total(II)	13 623 491,33	Pour mémoire
Montant brut de la situation (3)=(1)-(2)	8 675 610,84	Remboursement cumulé:
Remboursement à effectuer		Avance forf.
Avance forfaitaire		Avance appro.
Avance S/approvisionnement		Autres
Autres (à préciser)		Retenue Garantie Cumulée
Total(IV)	8 675 610,84	
Montant net de la situation TTC (5)=(3)-(4)	8 675 610,84	
Retenue de garantie (6): 5%	433 780,54	
Montant à payer l'entreprise (7)=(5)-(6)	8 241 830,30	

Montant net à payer par la présente situation s'élève à la somme toutes taxes comprises de (en toutes lettres) :

Huit Millions Deux Cent Quarante Et Un Mille Huit Cent Trente Dinars Algériens Et Trente Centimes.

Fait à..... Le:.....

Le Maître d'œuvre

Le Maître de l'ouvrage

L'Entreprise

2-PARTIE MAITRE DE L'OUVRAGE

N° DE L'OPERATION :
N° DU CONTRAT : Approuvé le
MONTANT DU CONTRAT :

1-Montant net demandé par l'entreprise : 8 675 610,84 DA	
2-Déduire :	
Pénalité de Retard :	
Retenue de Garantie : 433 780,54 DA	
Autres (à préciser) :	
 Montant net à payer : 8 241 830,30 DA	
 Fait à Annaba le :	
 Le maître de l'ouvrage Délégué (Cachet & Signature)	 Le maître de l'ouvrage (Cachet & Signature)

- Payée à concurrence de :
- Par virement de compte N° :
- Ouvert au nom de l'entreprise :
Auprès de (Organisme Bancaire ou CCP) :
 Le Maître de L'ouvrage (Cachet & Signature)

3-PARTIE REJET

-Motif Exact du Rejet :	
 -Auteur du rejet (Cachet & Signature)	 Date de rejet du dossier

PROJET : Réalisation d'un Bâtiment R+5 à CHABIA (EL BOUNI)

ANEXE DECOMPTE PROVISOIRE DES TRAVAUX REALISES

SITUATION N°02

N°	DESIGNATION DES TRAVAUX	U	QUANTITE MARCHE	Q. PRECED	Q.MOIS	QUANTITE CUMULE	P.U	MONTANT MARCHE	MONTANT PRECED	MONTANT MOIS	MONTANT CUMULE
I. <u>TERRASSEMENT</u> :											
01	Fouilles en grand masse d'une profondeur de 2m dans terrain de toutes natures sauf rocheux, y compris toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	1 209,369	1 209,369	0,000	1 209,369	500,00	604 684,50	604 684,50	0,000	604 684,50
02	Remblai des fouilles, exécuté par couches successives de 0,20m y compris arrosage, compactage, et toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	1 108,149	1 108,149	0,000	1 108,149	400,00	443 259,60	443 259,60	0,000	443 259,60
03	Evacuation des terres excédentaires à la décharge publique toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	101,220	101,220	0,000	101,220	300,00	30 366,00	30 366,00	0,000	30 366,00
TOTAL TERRASSEMENT								1 078 310,10	1 078 310,10	0,000	1 078 310,10
II. <u>INFRASTRUCTURE</u> :											
II. a – FONDATION :											
01	Gros béton sous radier dosé à 250 kg/m ³ de ciment CPA; pour plots sous longrines; pour rattrapage de niveau et sous semelles et toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	51,359	51,359	0,000	51,359	6 000,00	308 154,00	308 154,00	0,000	308 154,00
02	Béton de propreté sous longrines dosé à 150 kg/m ³ de ciment CPA et toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	5,167	5,167	0,000	5,167	7 000,00	36 169,00	36 169,00	0,000	36 169,00
03	Béton armé dosé à 350 kg/m ³ de ciment										

	CPA, y/c coff/ferr, flintckot et toutes sujétions de bonne exécution, Pour :										
	a) Radier et nervures	M ³	194,772	194,772	0,000	194,772	30 000,00	5 843 160,00	5 843 160,00	0,000	5 843 160,00
	b) Amorces poteaux	M ³	6,864	6,864	0,000	6,864	30 000,00	205 920,00	205 920,00	0,000	205 920,00
	c) Voile périphérique (ép=15 cm) sous longrine	M ³	9,724	9,724	0,000	9,724	30 000,00	291 720,00	291 720,00	0,000	291 720,00
	d) Amorces voiles (ép=20 cm)	M ³	7,813	7,813	0,000	7,813	30 000,00	234 390,00	234 390,00	0,000	234 390,00
	e) Longrines	M ³	31,141	31,141	0,000	31,141	30 000,00	934 230,00	934 230,00	0,000	934 230,00
	f) Dalle pleine (ép=15 cm)	M ³	5,182	5,182	0,000	5,182	30 000,00	155 460,00	155 460,00	0,000	155 460,00
	g) Escalier d'entrée Bloc en béton armé	M ³	0,954	0,954	0,000	0,954	30 000,00	28 620,00	28 620,00	0,000	28 620,00
04	F/P Hérissonnage en pierre sèche ép= 0,2 m et toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	62,484	62,484	0,000	62,484	1 200,00	74 980,80	74 980,80	0,000	74 980,80
05	F/P Lit de sable ép= 0,05m et toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	15,621	15,621	0,000	15,621	2 000,00	31 242,00	31 242,00	0,000	31 242,00
06	F/P Film polyane et toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	312,42	312,42	0,00	312,42	200,00	62 484,00	62 484,00	0,00	62 484,00
07	Dalle flottante (ép= 0,10 m) en béton armé en treillis soudé ; dosé à 350 kg/m ³ et toutes sujétions de bonne exécutions.	M ³	31,242	31,242	0,000	31,242	20 000,00	624 840,00	624 840,00	0,000	624 840,00
SOUS TOTAL II. a : FONDATION								8 539 649,80	8 539 649,80	0,000	8 539 649,80
II. b - ASSAINISSEMENT DE PLATE FORME :											
01	Réalisation de regard en béton armé avec couvercle en béton armé (Profondeur variable), et toutes sujétions de bonne exécution: *80 cm x 80 cm (Dimensions intérieurs)	U	16	16	0,00	16	8 000,00	128 000,00	128 000,00	0,00	128 000,00
02	F/P de PVC 6 bars Ø300 posé sur un lit de sable de 10 cm d'épaisseur y/c et toutes sujétions de bonne exécution.	ML	47,07	47,07	0,00	47,07	600,00	28 242,00	28 242,00	0,00	28 242,00
SOUS TOTAL II. b : ASSAINISSEMENT DE PLATE FORME								156 242,00	156 242,00	0,00	156 242,00

TOTAL INFRASTRUCTURE								8 695 891,80	8 695 891,80	0,00	8 695 891,80
III. <u>SUPERSTRUCTURE</u> :											
1. <u>GROS ŒUVRE</u> :											
01	Béton armé dosé à 350 kg/m ³ de ciment CPA pour SUPERSTRUCTURE y/c coffrage et ferrailage et toutes sujétions de bonne exécution Pour :										
	a) Poteaux	M ³	76,608	12,768	25,536	38,304	32 000,00	2 451 456,00	408 576,00	817 152,00	1 225 728,00
	b) Poutres principales + secondaires	M ³	187,476	31,456	62,282	93,738	32 000,00	5 999 232,00	1 006 592,00	1 993 024,00	2 999 616,00
	c) Escaliers	M ³	12,385	2,477	4,954	7,431	32 000,00	396 320,00	79 264,00	158 528,00	237 792,00
	e) Dalle pleine (ép=15 cm)	M ³	31,092	5,182	10,364	15,546	32 000,00	994 944,00	165 824,00	331 648,00	497 472,00
	f) Voile (ép=20 cm)	M ³	87,205	14,534	29,068	43,602	32 000,00	2 790 560,00	465 088,00	930 176,00	1 395 264,00
	h) Linteaux + Appuis de fenêtre	ML	567,6	0,00	189,20	189,20	600,00	340 560,00	0,00	113 520,00	113 520,00
02	Plancher en corps creux (16+4), y/c Fileries électrique U500V encastrés sous gaine plastique isorange y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	1 784,93	299,53	587,25	886,78	2 000,00	3 569 860,00	599 070,00	1 174 500,00	1 773 560,00
TOTAL GROS ŒUVRE								16 542 932,00	2 724 414,00	5 518 548,00	8 242 952,00
2. <u>MAÇONNERIE</u> :											
01	Maçonnerie en double parois de brique creuse (ép=30cm), y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	2 359,66	0,00	786,55	786,55	2 000,00	4 719 320,00	0,00	1 573 100,00	1 573 100,00
02	Maçonnerie en simple parois de brique creuse (ép=10cm), y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	1 012,77	0,00	337,59	337,59	1 000,00	1 012 770,00	0,00	337 590,00	337 590,00
03	Maçonnerie en simple parois de brique creuse (ép=15cm), y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	125,76	0,00	41,92	41,92	1 100,00	138 336,00	0,00	46 112,00	46 112,00
TOTAL MAÇONNERIE								5 870 426,00	0,00	1 956 802,00	1 956 802,00

3. ENDUIT :

02	Enduit en ciment sur murs intérieurs y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	5 321,04	0,00	886,84	886,84	400,00	2 128 416,00	0,00	354 736,00	354 736,00
03	Enduit en ciment sous plafond y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	1 938	0,00	323,00	323,00	400,00	775 200,00	0,00	129 200,00	129 200,00
TOTAL ENDUIT								2 903 616,00	0,00	483 936,00	483 936,00
Total HT								35 091 175,90	12 498 615,90	7 959 286,00	20 457 891,90
TVA 09%								3 158 205,83	1 124 875,43	716 335,74	1 841 210,27
Total TTC								38 249 381,73	13 623 491,33	8 675 621,74	22 299 102,17

Tableau (II.4) : situation n° 02.

Arrêtée la présente situation en toutes taxes comprises à la somme de :

Vingt Deux Millions Deux Cent Quatre Vingt Dix Neuf Mille Cent Deux Dinars Algériens Et Dix Sept Centimes.

Le Maître d'œuvre

Le Maître de l'ouvrage

L'Entreprise

Réalisation d'un Bâtiment R+5 à CHABIA (EL BOUNI)

ATTACHEMENT DES TRAVAUX N°02

N°	DESIGNATION DES TRAVAUX	U	QUANTITE MARCHÉ	QUANTITE PRECED	QUANTITE MOIS	QUANTITE CUMULE
I. TERRASSEMENT :						
01	Fouilles en grand masse d'une profondeur de 2m dans terrain de toutes natures sauf rocheux, y compris toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	1 209,369	1 209,369	0,000	1 209,369
02	Remblai des fouilles, exécuté par couches successives de 0,20m y compris arrosage, compactage, et toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	1 108,149	1 108,149	0,000	1 108,149
03	Evacuation des terres excédentaires à la décharge publique toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	101,220	101,220	0,000	101,220
II. INFRASTRUCTURE :						
II. a – FONDATION :						
01	Gros béton sous radier dosé à 250 kg/m ³ de ciment CPA; pour plots sous longrines; pour rattrapage de niveau et sous semelles et toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	51,359	51,359	0,000	51,359
02	Béton de propreté sous longrines dosé à 150 kg/m ³ de ciment CPA et toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	5,167	5,167	0,000	5,167
03	Béton armé dosé à 350 kg/m ³ de ciment CPA, y/c coff/ferr, flintckot et toutes sujétions de bonne exécution, Pour :					
	a) Radier et nervures	M ³	194,772	194,772	0,000	194,772
	b) Amorces poteaux	M ³	6,864	6,864	0,000	6,864
	c) Voile périphérique (ép=15 cm) sous longrine	M ³	9,724	9,724	0,000	9,724
	d) Amorces voiles (ép=20 cm)	M ³	7,813	7,813	0,000	7,813
	e) Longrines	M ³	31,141	31,141	0,000	31,141
	f) Dalle pleine (ép=15 cm)	M ³	5,182	5,182	0,000	5,182
	g) Escalier d'entrée Bloc en béton armé	M ³	0,954	0,954	0,000	0,954
04	F/P Hérissonnage en pierre sèche ép= 0,2 m et toutes sujétions de bonne exécution.	M ³	62,484	62,484	0,000	62,484
05	F/P Lit de sable ép= 0,05m et toutes	M ³	15,621	15,621	0,000	15,621

	sujections de bonne execution.					
06	F/P Film polyane et toutes sujétions de bonne execution.	M ²	312,42	312,42	0,00	312,42
07	Dalle flottante (ép=0,10 m) en béton armé en treillis soudé ; dosé à 350 kg/m ³ et toutes sujétions de bonne exécutions.	M ³	31,242	31,242	0,000	31,242

II. b - ASSAINISSEMENT DE PLATE FORME :

01	Réalisation de regard en béton armé avec couvercle en béton armé (Profondeur variable), et toutes sujétions de bonne execution: *80 cm x 80 cm (Dimensions intérieurs)	U	16	16	0,00	16
02	F/P de PVC 6 bars Ø300 posé sur un lit de sable de 10 cm d'épaisseur y/c et toutes sujétions de bonne execution.	ML	47,07	47,07	0,00	47,07

III. SUPERSTRUCTURE :

1. GROS ŒUVRE :

01	Béton armé dosé à 350 kg/m ³ de ciment CPA pour SUPERSTRUCTURE y/c coffrage et ferrailage et toutes sujétions de bonne execution Pour :					
	a) Poteaux	M ³	76,608	12,768	25,536	38,304
	b) Poutres principales + secondaires	M ³	187,476	31,456	62,282	93,738
	c) Escaliers	M ³	12,385	2,477	4,954	7,431
	e) Dalle pleine (ép=15 cm)	M ³	31,092	5,182	10,364	15,546
	f) Voile (ép=20 cm)	M ³	87,205	14,534	29,068	43,602
	h) Linteaux + Appuis de fenêtre	ML	567,6	0,00	189,20	189,20
02	Plancher en corps creux (16+4), y/c Fileries électrique U500V encastres sous gaine plastique isorange y/c toutes sujétions de bonne execution.	M ²	1 784,93	299,53	587,25	886,78

2. MACONNERIE :

01	Maçonnerie en double parois de brique creuse (ép=30cm), y/c toutes sujétions de bonne execution.	M ²	2 359,66	0,00	786,55	786,55
02	Maçonnerie en simple parois de brique creuse (ép=10cm), y/c toutes sujétions de bonne execution.	M ²	1 012,77	0,00	337,59	337,59
03	Maçonnerie en simple parois de brique creuse (ép=15cm), y/c toutes sujétions de bonne execution.	M ²	125,76	0,00	41,92	41,92

3. ENDUIT :

02	Enduit en ciment sur murs intérieurs y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	5 321,04	0,00	886,84	886,84
03	Enduit en ciment sous plafond y/c toutes sujétions de bonne exécution.	M ²	1 938	0,00	323,00	323,00

Tableau (II.5) : attachement des travaux n° 02.

Le Maître d'œuvreLe Maître de l'ouvrageL'Entreprise

Conclusion :

On a choisi un projet dans le cadre d'un concours du programme R.H.P (Résorption de l'Habitat Précaire).

Ce programme a des conditions exigeantes sur l'étude du coût de réalisation qui soit très économique, et ne dépasse pas la fourchette imposée par le service contractant.

Ces conditions sont à prendre en charge dans notre étude génie civil de ce bâtiment, et même sur la description de la nature des matériaux de constructions utilisés, avec un prix de fourniture et pose raisonnable.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Pour conclure, nous devons avouer que rétrospectivement nous avons satisfait de cette mémoire puisque nous avons atteint des nouveaux objectifs.

En effet, ce mini projet nous a permis de comprendre et apprendre à maîtriser, dimensionner, dessiner et calculer une structure à l'aide du logiciel "Robot, Robot expert 2010, AutoCAD 2014".

L'exploitation des résultats nous a permis de vérifier la stabilité de cette structure et il a donné le ferrailage des éléments structuraux-non structuraux et une fondation d'une façon simple et efficace.

Ainsi il a pu être prouvé qu'il n'existe aucun problème dynamique, aucune rotation et aucun déplacement et que la fondation n'est pas soumise à un risque de soulèvement, même les vérifications démontrent que la structure est stable sous chargement sismique.

D'un point de vue, notre 2ème partie de cette mémoire qui consiste le cahier des charges (devis descriptif, devis quantitatif et estimatif, planning), attachement et situation a été vraiment une étape nécessaire et complémentaire à notre formation master en structures, elle a été un véritable tremplin à un futur métier d'ingénieur. Cela a été l'occasion de développer nos compétences dans le domaine génie civil.

Par ailleurs nous sommes convaincus que le travail élaboré n'est qu'une étape primaire aussi bien pour une carrière professionnelle que pour des études plus approfondies.

Bibliographie :

☼ Règlements :

- Règles de conception et de calcul des structures en béton armé (CBA 93).
- Règles BAEL 91 modifiées 99.
- Règles Parasismiques Algériennes (RPA 99/version 2003).
- DTR B.C.2.2 : Document technique réglementaire (charges et surcharges).

☼ Livres et documents :

- Mr BACHIR KEBAILI « Le béton armé aux états limites », Université Badji Mokhtar Annaba, Edition n° 01, 2006-2007, p 01-139.
- Mémoires Internet.
- Cahier des charges, réalisation de 20/50 logements publics locatifs a zerizer, lot 02 bloc 03 (angle).
- Attachement et situation, réalisation de 20/50 logements publics locatifs a zerizer, lot 02 bloc 03 (angle).

☼ Cours :

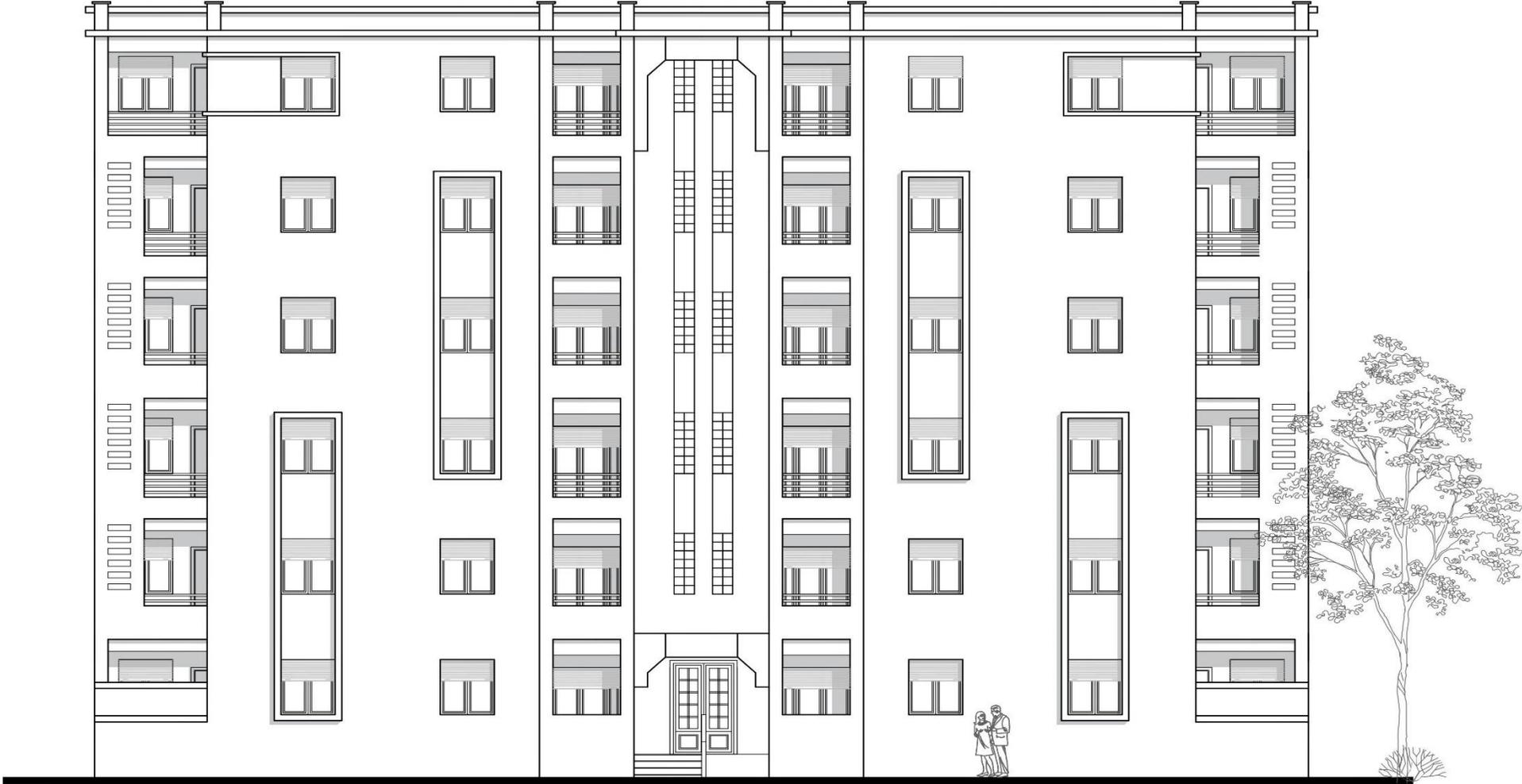
- Cours de métré 3^{ème} année. (Mr Kebaili)

☼ Logiciels :

- Robot structural analysis 2017 (analyse de la structure).
- ETABS 2016 (étude des poutrelles).
- Robot Expert 2010 (calcul de ferrailage).
- AutoCAD 2014 (Dessin).
- Excel 2013 (étude dynamique et calcul de métré).
- Word 2013 (écrire le mémoire).
- PowerPoint 2013 (présentation du mémoire).

Annexes

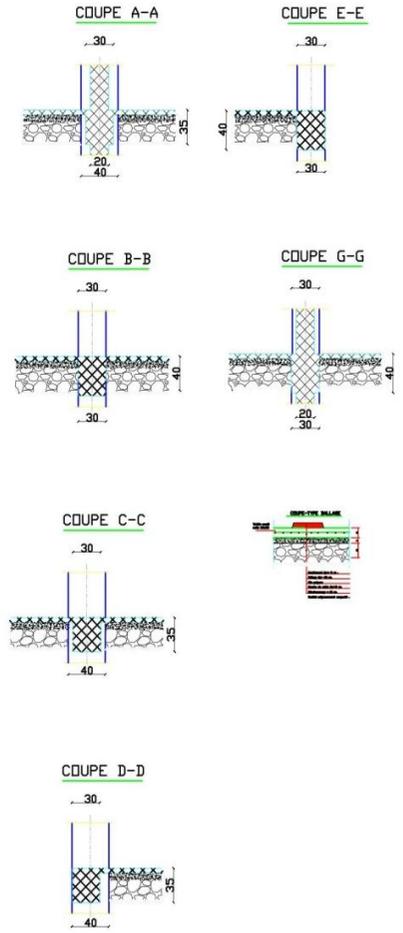
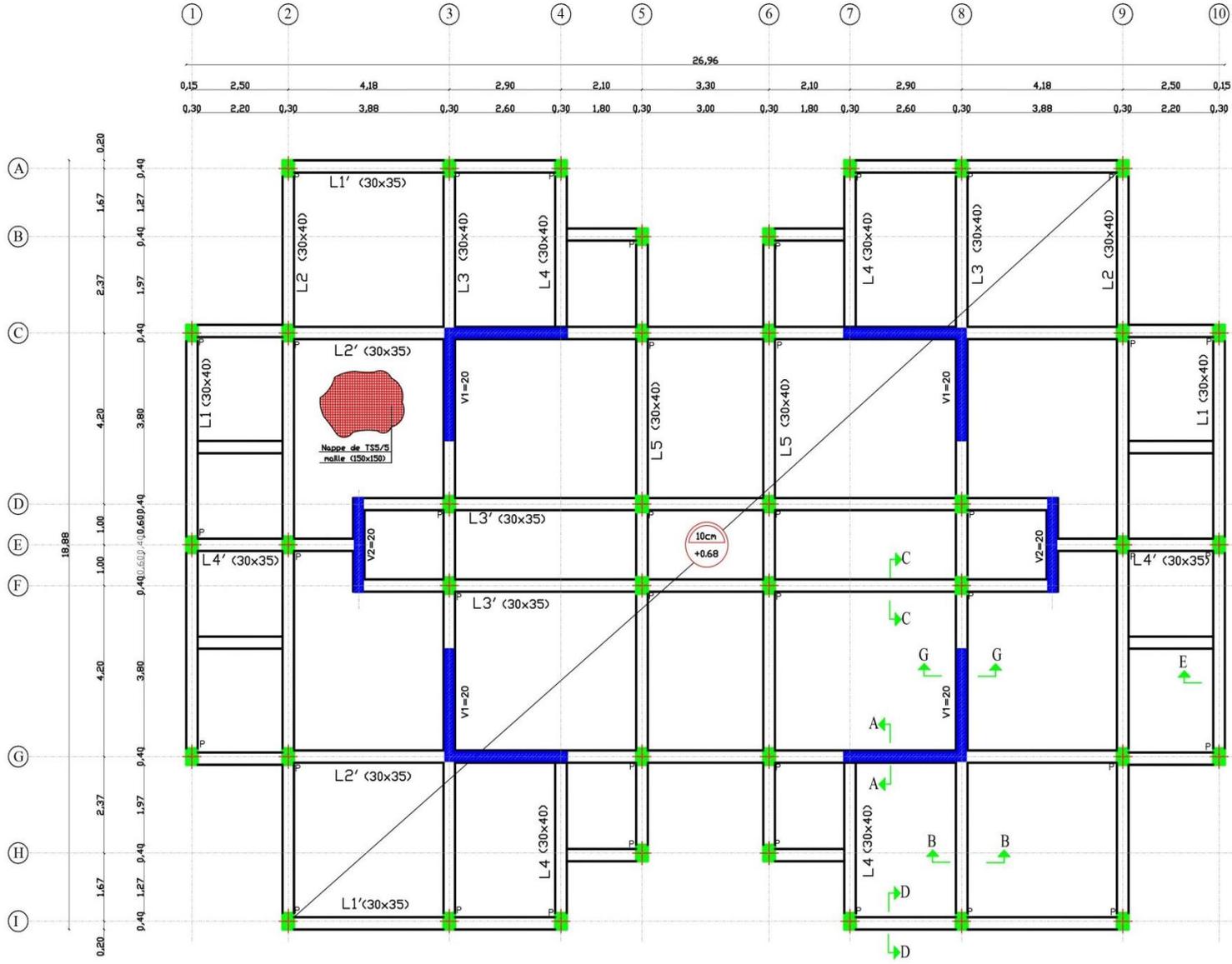
Annexe I :



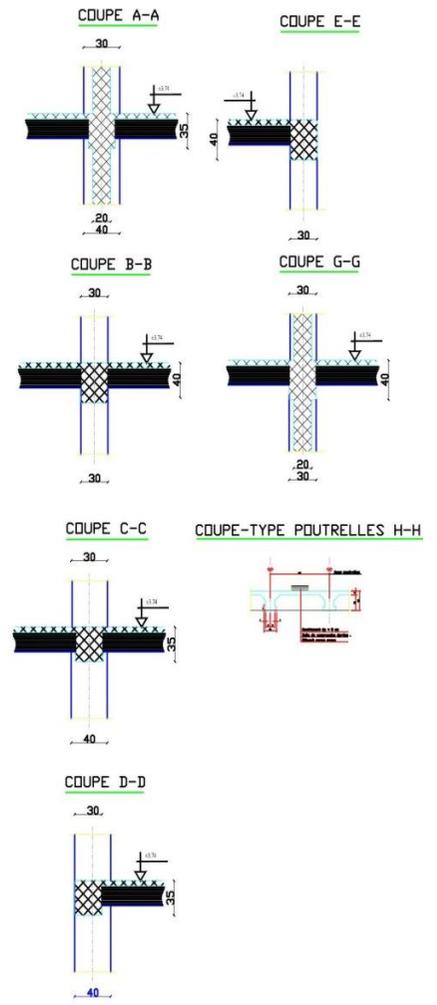
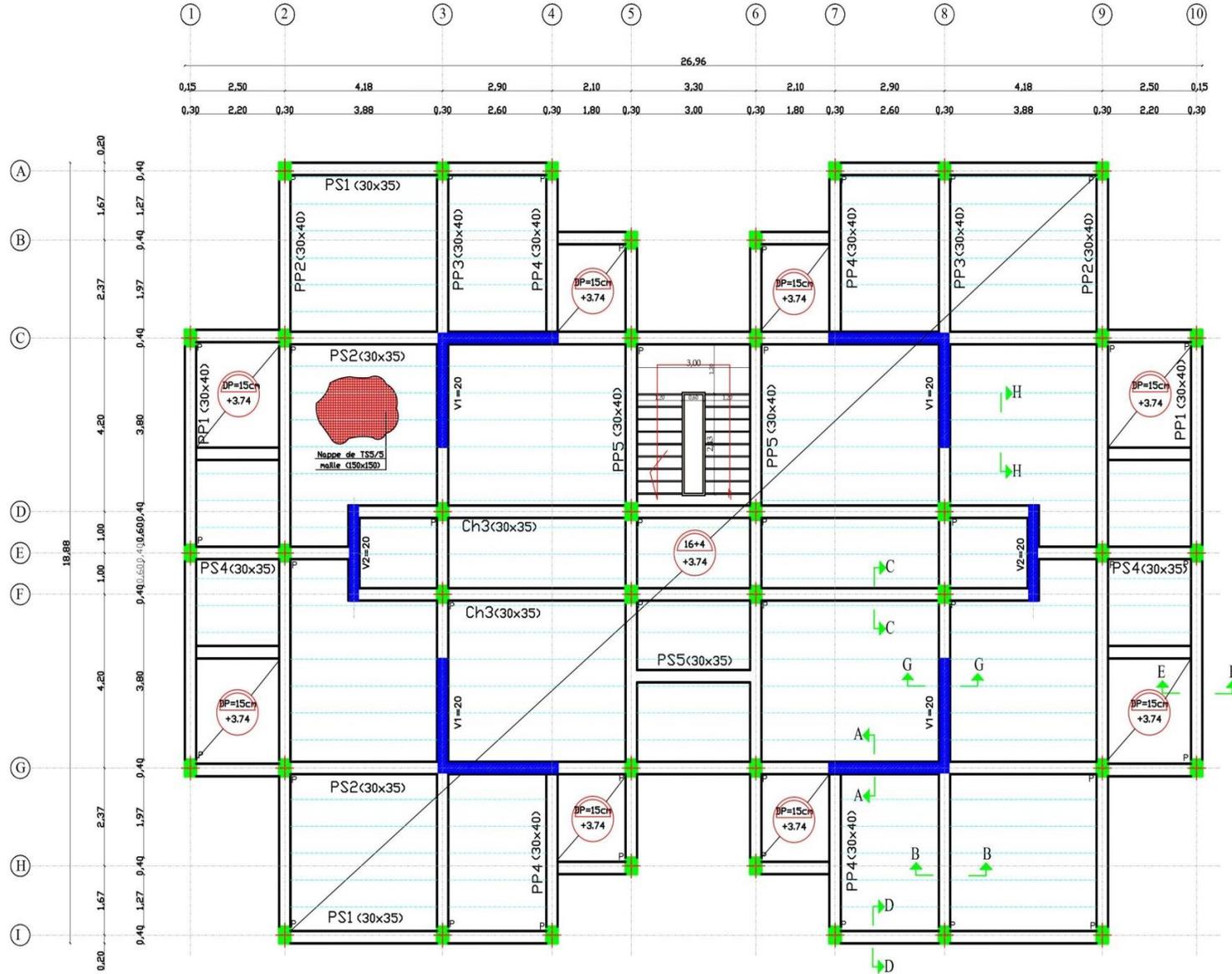
FACADE PRINCIPALE



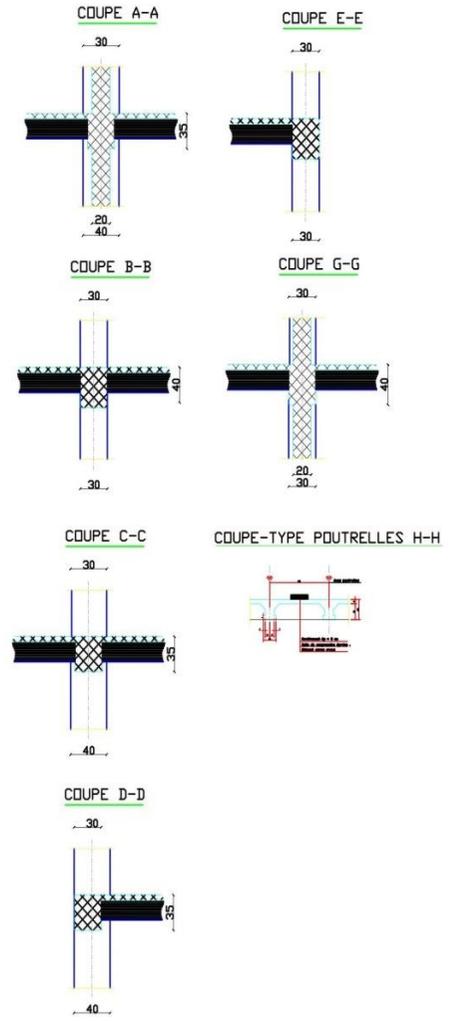
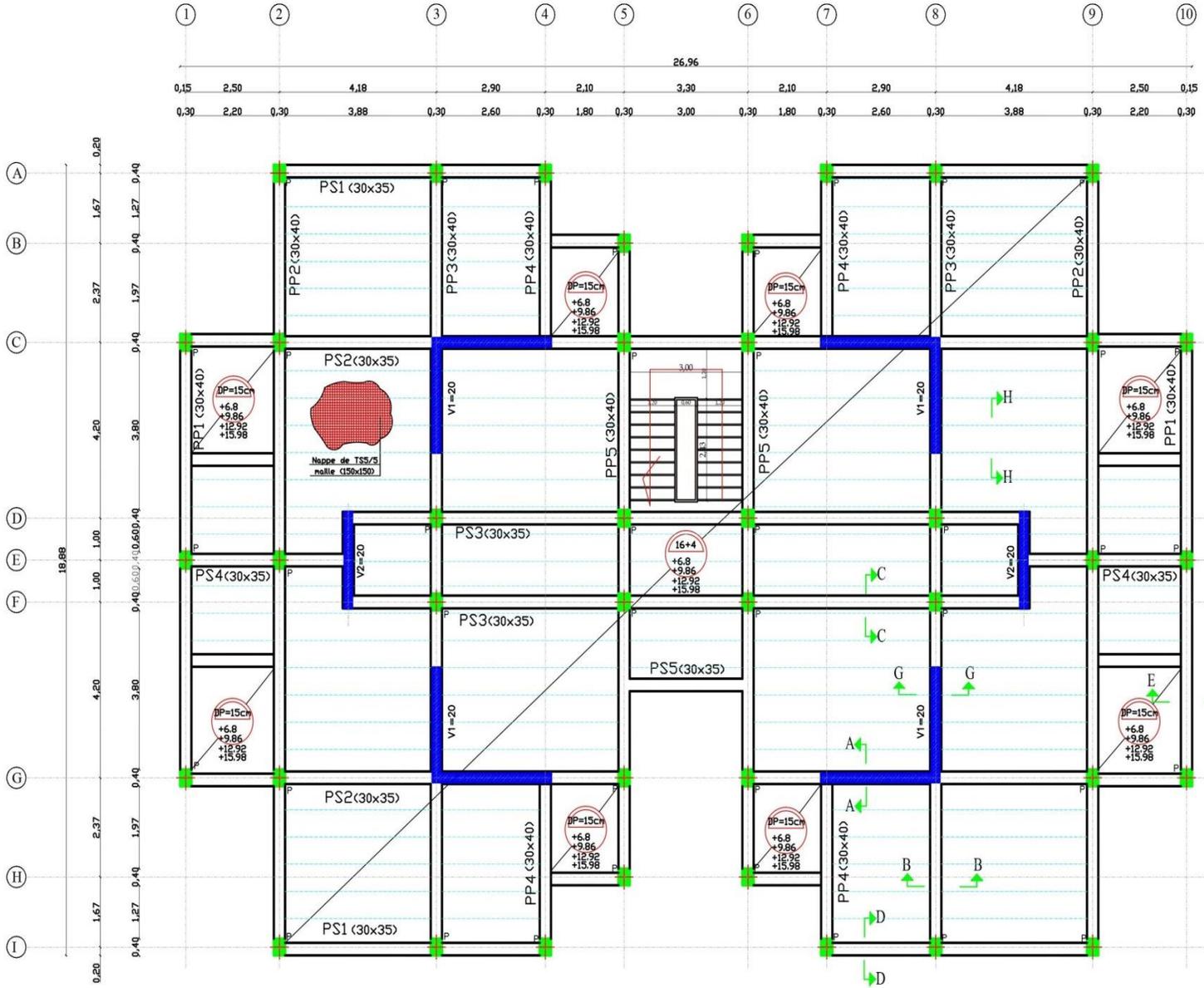
COUPE AA



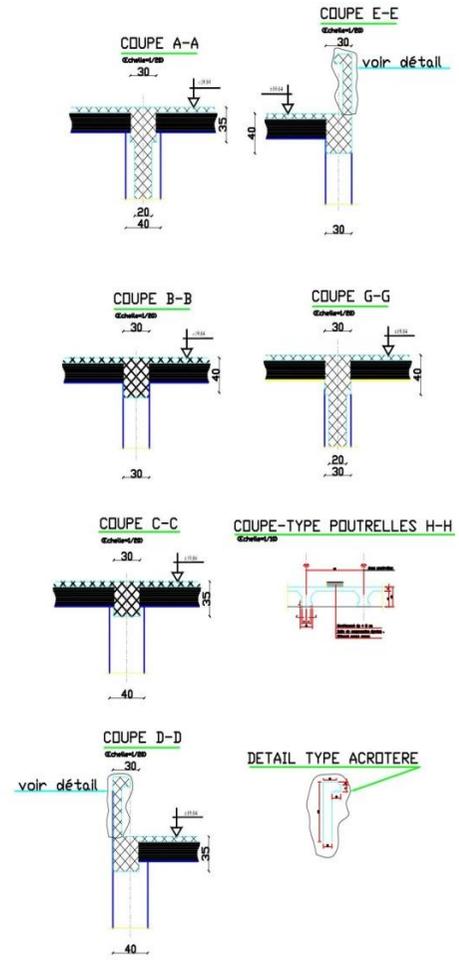
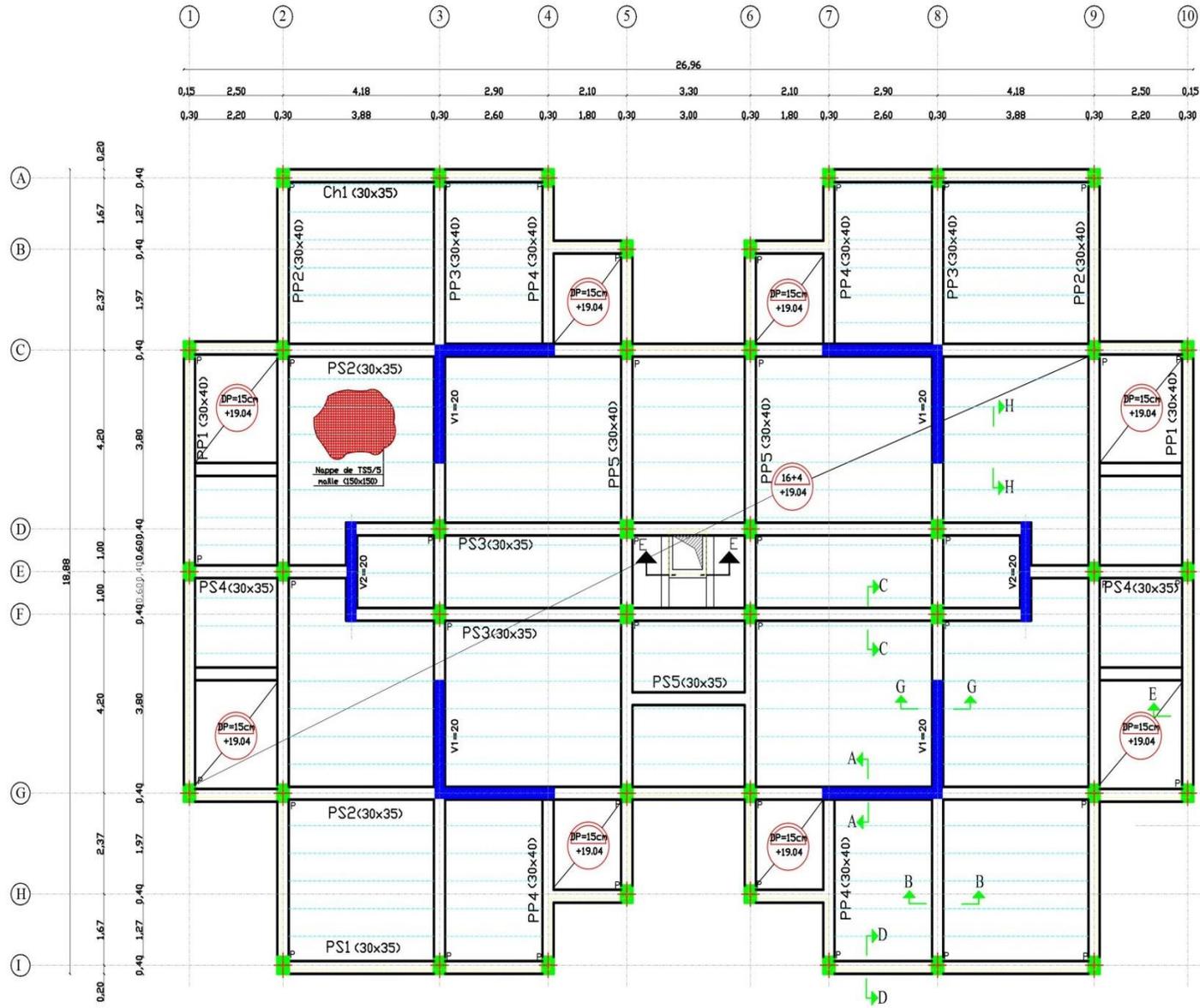
VUE EN PLAN COFFRAGE
 DALLAGE-LONGRINE
 (Echelle=1/50)



VUE EN PLAN
 -PLANCHER HAUT RDC NIV +3.74
 (Echelle=1/50)

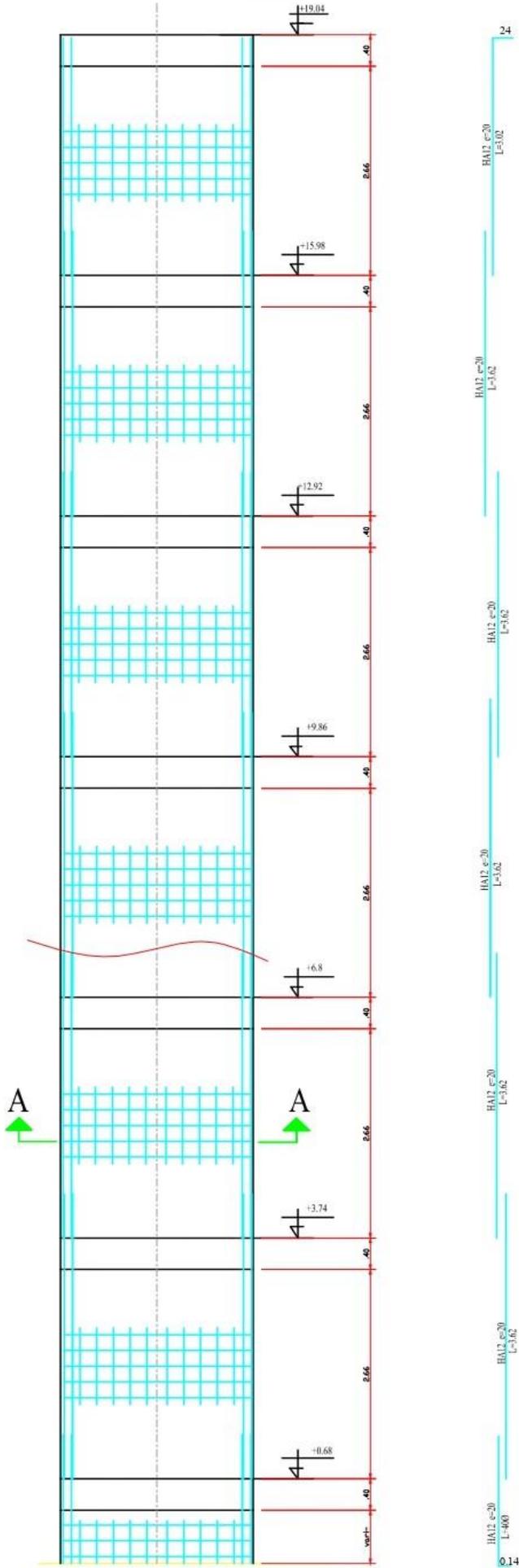


VUE EN PLAN
 -PLANCHERS HAUT 1^{er} 2^{ème} 3^{ème} et 4^{ème} ETAGES
 NIV +6.8 +9.86 +12.92 +15.98
 (Echelle=1/50)

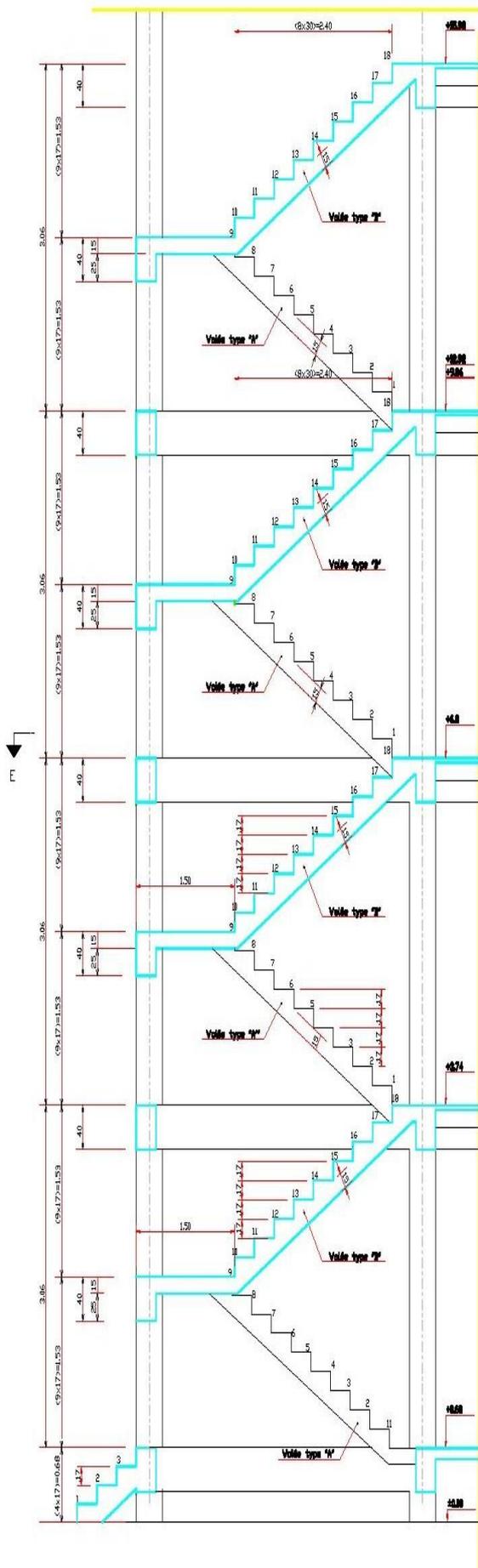


VUE EN PLAN COFFRAGE
 PLANCHER TERRASSE NIV +19.04
 (Echelle=1/50)

ELEVATION VOILE

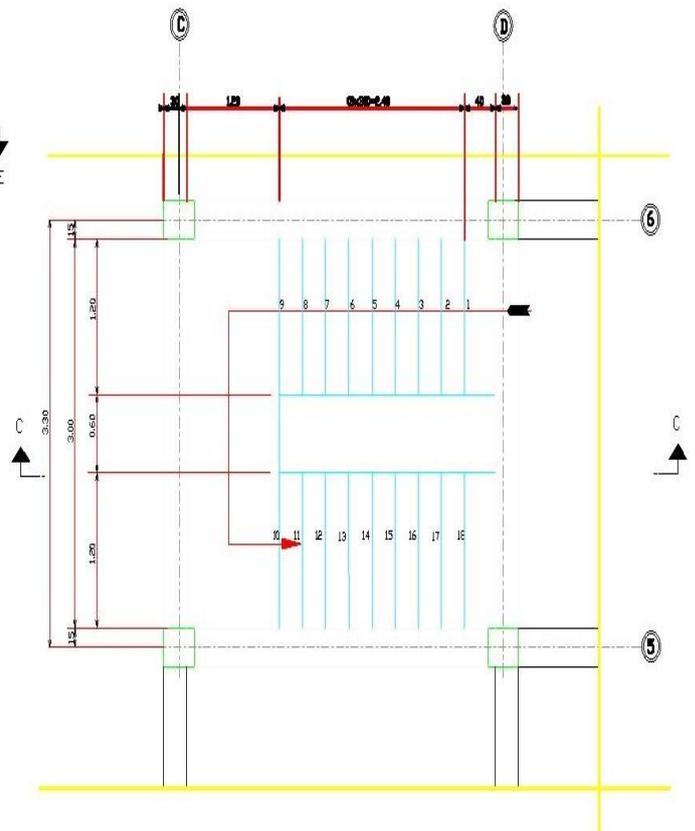


COUPE C-C



ELEVATION D'ESCALIER

PLAN COUPE SUIVANT E-E



Annexe II :

Les calculs du métré :

I. TERRASSEMENT :

a-Fouilles en grande masse :

$$Q = 20.88 \times 28.96 \times 2 = 1209.369 \text{ m}^3 \Rightarrow Q = \mathbf{1\ 209,369 \text{ m}^3}$$

$$M = Q \times P.U = 1209.369 \times 500 = 604684.5 \Rightarrow M = \mathbf{604\ 684,50}$$

b-Remblais des fouilles :

$$\text{Volume de fouilles : } (2.68 - 0.4) \times 28.96 \times 20.88 = 1378.681 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume du béton : } 51.359 + 194.772 + 6.864 + 7.813 + 9.724 = 270.532 \text{ m}^3$$

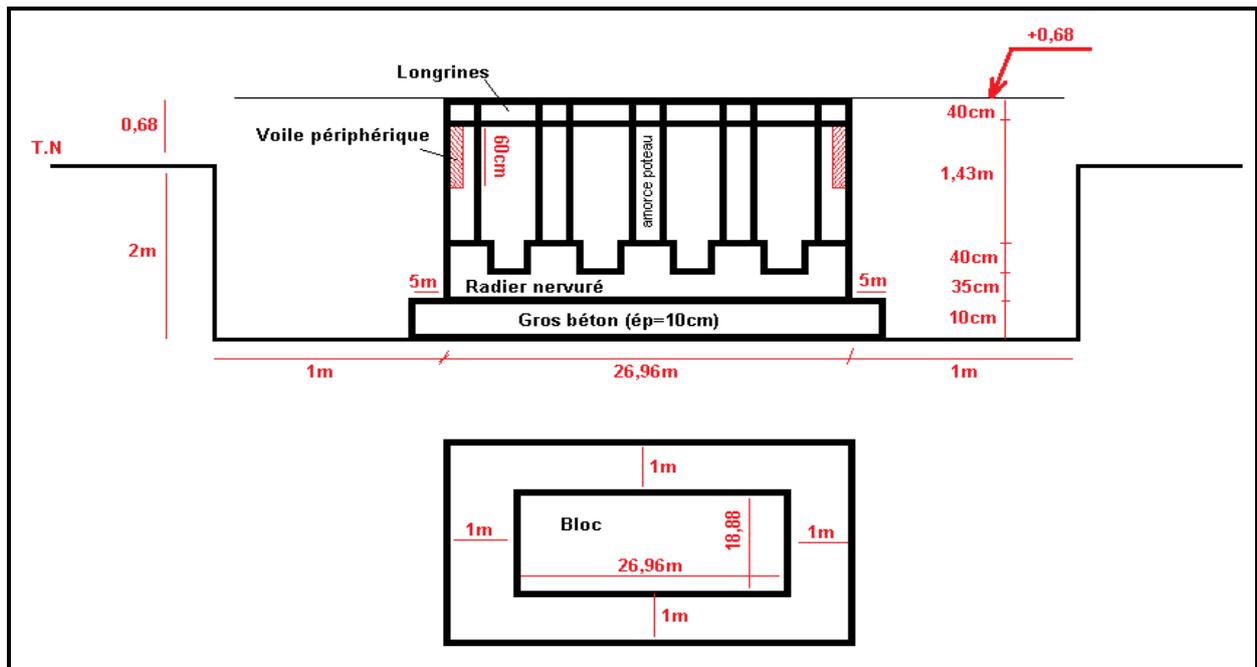
$$\text{Remblais des fouilles : } 1378.681 - 270.532 = 1108.149 \text{ m}^3 \Rightarrow Q = \mathbf{1\ 108,149 \text{ m}^3}$$

$$M = 1108.149 \times 400 = 443259.60 \Rightarrow M = \mathbf{443\ 259,60}$$

c-Evacuation des terres excédentaires :

$$\text{Fouille en grande masse - remblais des fouilles} = 1209.369 - 1108.149 = 101.220 \text{ m}^3 \Rightarrow Q = \mathbf{101,220 \text{ m}^3}$$

$$M = 101.220 \times 300 = 30366 \Rightarrow M = \mathbf{30\ 366,00}$$



$$\text{TOTAL TERRASSEMENT} = \sum M = 604684.50 + 443259.60 + 30366 = \mathbf{1\ 078\ 310,10}$$

II. INFRASTRUCTURE :

II. a- FONDATION :

a- Gros béton sous radier :

$$Q = (18.88+0.1) \times (26.96+0.1) \times 0.1 = 51.359 \text{ m}^3 \Rightarrow \mathbf{Q=51,359 \text{ m}^3}$$

$$M = 51.359 \times 6000 = 308154 \Rightarrow \mathbf{M=308 154,00}$$

b- Béton de propreté sous longrines :

$$Q = [(9.6 \times (0.3+0.1) \times 0.05) + (16.88 \times 0.4 \times 0.05) + (16.48 \times 0.4 \times 0.05) + (7.28 \times 0.4 \times 0.05) + (13.14 \times 0.4 \times 0.05)] \times 2 + [(12.96 \times 0.4 \times 0.05) + (3.6 \times 0.4 \times 0.05) + (24.56 \times 0.4 \times 0.05) + (16.60 \times 0.4 \times 0.05)] \times 2 + [2 \times (3.68 \times 0.4 \times 0.05)] + (2.2 \times 0.4 \times 0.05) \times 4 = 5.167 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow \mathbf{Q=5,167 \text{ m}^3}$$

$$M = 5.167 \times 7000 = 36169 \Rightarrow \mathbf{M=36 169,00}$$

c- Béton armé dosé à 350 kg/m³ de ciment CPA :

✚ 1- Radier et nervures :

$$Q_1 = [(26.96 \times 10.80) + ((4.04 \times 9.48) - (1.67 \times 2.10)) \times 4] \times 0.35 = 150.618 \text{ m}^3$$

$$Q_2 = [(10.80 \times 0.4 \times 0.4) + (18.88 \times 0.4 \times 0.4) + (18.88 \times 0.4 \times 0.4) + (8.08 \times 0.4 \times 0.4) + (15.54 \times 0.4 \times 0.4)] \times 2 + [(12.96 \times 0.4 \times 0.4) + (3.6 \times 0.4 \times 0.4) + (24.56 \times 0.4 \times 0.4) + (16.60 \times 0.4 \times 0.4)] \times 2 + [2 \times (3.68 \times 0.4 \times 0.4)] + (2.2 \times 0.4 \times 0.4 \times 4) = 44.154 \text{ m}^3$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = 150.618 + 44.154 = 194.772 \text{ m}^3 \Rightarrow \mathbf{Q=194,772 \text{ m}^3}$$

$$M = 194.772 \times 30000 = 5843160 \Rightarrow \mathbf{M=5 843 160,00}$$

✚ 2- Amorces poteaux :

$$Q = 0.3 \times 0.4 \times (2 - 0.85 + 0.68 - 0.4) \times 40 = 6.864 \text{ m}^3 \Rightarrow \mathbf{Q=6,864 \text{ m}^3}$$

$$M = 6.864 \times 30000 = 205920 \Rightarrow \mathbf{M=205 920,00}$$

✚ 3- Voile périphérique sous longrine :

$$Q = 108.04 \times 0.15 \times 0.60 = 9.724 \text{ m}^3 \Rightarrow \mathbf{Q=9,724 \text{ m}^3}$$

$$M = 9.724 \times 30000 = 291720 \Rightarrow \mathbf{M=291 720,00}$$

✚ 4- Amorces voiles :

$$Q = (2.95 \times 0.2 \times 1.43 \times 4) + (2.73 \times 0.2 \times 1.43 \times 4) + (2.30 \times 0.2 \times 1.43 \times 2) = 7.813 \text{ m}^3 \Rightarrow \mathbf{Q=7,813 \text{ m}^3}$$

$$M = 7.813 \times 30000 = 234390 \Rightarrow \mathbf{M=234 390,00}$$

✚ 5- Longrines :

$$Q = [(10.80 \times 0.4 \times 0.3) + (18.88 \times 0.4 \times 0.3) + (18.88 \times 0.4 \times 0.3) + (8.08 \times 0.4 \times 0.3) + (15.54 \times 0.4 \times 0.3)] \times 2 + [(12.96 \times 0.3 \times 0.35) + (3.6 \times 0.3 \times 0.35) + (24.56 \times 0.3 \times 0.35) + (16.60 \times 0.3 \times 0.35)] \times 2 + [2 \times (3.68 \times 0.3 \times 0.35)] + (2.2 \times 0.3 \times 0.35 \times 4) = 31.141 \text{ m}^3 \Rightarrow \mathbf{Q=31,141 \text{ m}^3}$$

$$M = 31.141 \times 30000 = 934230 \Rightarrow \mathbf{M=934 230,00}$$

✚ 6-Dalle pleine :

$$Q = (2.17 \times 1.8 \times 0.15) \times 4 + (2.20 \times 2.15 \times 0.15) \times 4 = 5.182 \text{ m}^3 \Rightarrow \mathbf{Q=5,182 \text{ m}^3}$$

$$M = 5.182 \times 30000 = 155460 \Rightarrow \mathbf{M=155\ 460,00}$$

✚ 7-Escalier d'entrée bloc en béton armé :

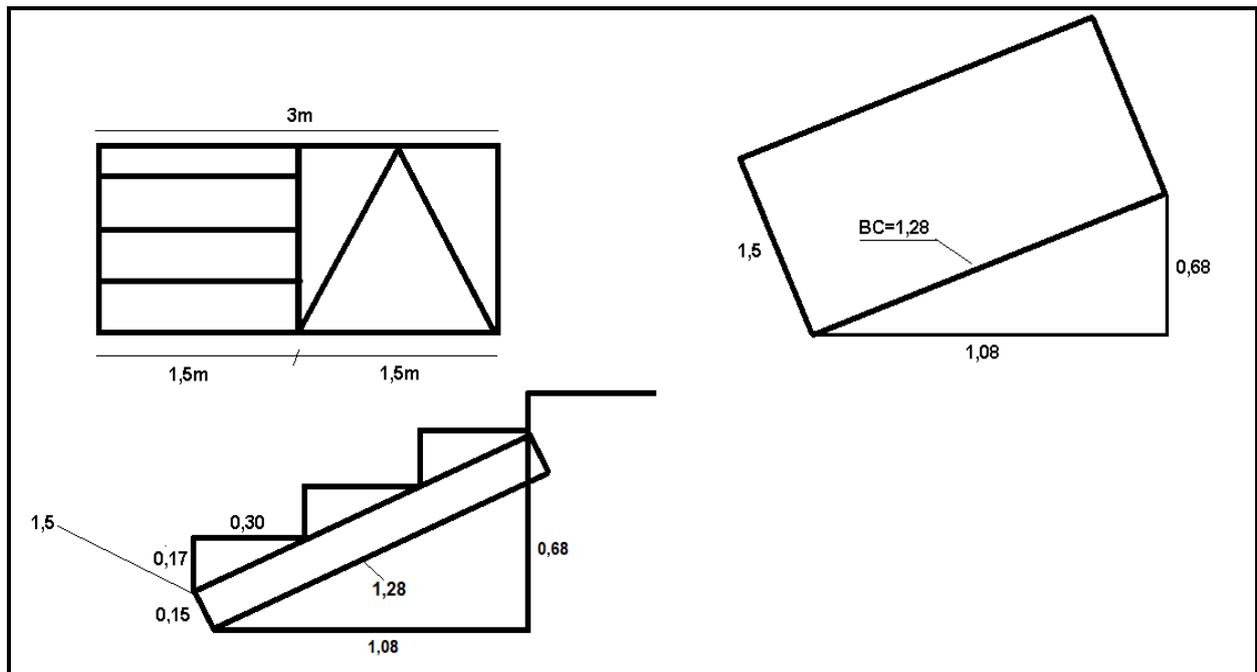
$$BC = \sqrt{1.08^2 + 0.68^2} = 1.28 \text{ m}$$

$$Q_1 = \left(\frac{1.08 \times 0.68}{2} \right) \times 1.5 = 0.551 \text{ m}^3$$

$$Q_2 = (1.28 \times 0.15 \times 1.5) + \left(\frac{0.3 \times 0.17}{2} \times 1.5 \times 3 \right) = 0.403 \text{ m}^3$$

$$Q = 0.551 + 0.403 = 0.954 \text{ m}^3 \Rightarrow \mathbf{Q=0,954 \text{ m}^3}$$

$$M = 0.954 \times 30000 = 28620 \Rightarrow \mathbf{M=28\ 620,00}$$



d-Hérissonnage en pierre sèche (ép=0,2m) :

$$2.50 \times 2.20 \times 0.2 \times 2 = 2.2 \text{ m}^3$$

$$3.88 \times 3.74 \times 0.2 \times 2 = 5.804 \text{ m}^3$$

$$3.88 \times 4 \times 0.2 \times 2 = 6.208 \text{ m}^3$$

$$0.95 \times 1.53 \times 0.2 \times 2 = 0.581 \text{ m}^3$$

$$2.05 \times 1.6 \times 0.2 = 0.656 \text{ m}^3$$

$$2.6 \times 3.74 \times 0.2 \times 2 = 3.889 \text{ m}^3$$

$$4.70 \times 4 \times 0.2 \times 2 = 7.520 \text{ m}^3$$

$$4.70 \times 1.60 \times 0.2 = 1.504 \text{ m}^3$$

$$2.2+5.804+6.208+0.581+0.656+3.889+7.520+1.504=28.362 \text{ m}^3$$

$$Q_1=28.362 \times 2=56.724 \text{ m}^3$$

$$Q_2=3 \times 4 \times 0.2 \times 2=4.8 \text{ m}^3$$

$$Q_3=3 \times 1.6 \times 0.2=0.96 \text{ m}^3$$

$$Q=56.724+4.8+0.96=62.484 \text{ m}^3 \Rightarrow \mathbf{Q=62,484 \text{ m}^3}$$

$$M=62.484 \times 1200=74980.8 \Rightarrow \mathbf{M=74\ 980,80}$$

e-Lit de sable (ép=0,05 m) :

$$S=\frac{62.484}{0.20}=312,42 \text{ m}^2$$

$$Q=312.42 \times 0.05=15.621 \text{ m}^3 \Rightarrow \mathbf{Q=15,621 \text{ m}^3}$$

$$M=15.621 \times 2000=31242 \Rightarrow \mathbf{M=31\ 242,00}$$

f-Film polyane :

$$\mathbf{Q=S=312,42 \text{ m}^2}$$

$$M=312.42 \times 200=62484 \Rightarrow \mathbf{M=62\ 484,00}$$

g-Dalle flottante (ép=0,10 m) :

$$Q=312.42 \times 0.1=31.242 \text{ m}^3 \Rightarrow \mathbf{Q=31,242 \text{ m}^3}$$

$$M=31.242 \times 20000=624840 \Rightarrow \mathbf{M=624\ 840,00}$$

SOUS TOTAL II. a : FONDATION= $\sum M = 8\ 539\ 649,80$

II. b- ASSAINISSEMENT DE PLATE FORME :

a-Regard en béton armé (80x80) cm :

$$\mathbf{Q=16 \text{ U}}$$

$$M=16 \times 8000=128000 \Rightarrow \mathbf{M=128\ 000,00}$$

b-PVC 6 bars Ø300 posé sur un lit de sable :

$$Q=0.57+2.89+3.71+0.57+6.12+19.35+6.12+0.57+3.71+2.89+0.57=47.07 \text{ ml} \Rightarrow \mathbf{Q=47,07 \text{ ml}}$$

$$M=47.07 \times 600=28242 \Rightarrow \mathbf{M=28\ 242,00}$$

SOUS TOTAL II. b : ASSAINISSEMENT DE PLATE FORME= $\sum M = 156\ 242,00$

TOTAL INFRASTRUCTURE= $\sum M = 8\ 695\ 891,80$

III. SUPERSTRUCTURE :

1. GROS ŒUVRE :

a- Béton armé dosé à 350 kg/m³ de ciment CPA :

- Poteaux :

$$Q=[0.3 \times 0.4 \times (3.06-0.4)] \times 40 \times 6=76.608 \text{ m}^3 \Rightarrow \mathbf{Q=76,608 \text{ m}^3}$$

$$M=76.608 \times 32000=2451456 \Rightarrow \mathbf{M=2\ 451\ 456,00}$$

- Poutres principales secondaires :

1^{ère} étage+ terrasse :

$$Q_1 = [(10.80 \times 0.4 \times 0.3) + (18.88 \times 0.4 \times 0.3) + (18.88 \times 0.4 \times 0.3) + (8.08 \times 0.4 \times 0.3) + (15.54 \times 0.3 \times 0.4)] \times 2 + [(12.96 \times 0.3 \times 0.35) + (3.6 \times 0.3 \times 0.35) + (24.56 \times 0.3 \times 0.35) + (16.6 \times 0.3 \times 0.35)] \times 2 + [(3.68 \times 0.3 \times 0.35) \times 2 + (2.2 \times 0.3 \times 0.35) \times 4 + (3 \times 0.3 \times 0.35)] \times 2 = 62.912 \text{ m}^3$$

2^{ème}, 3^{ème}, 4^{ème}, 5^{ème} étages :

$$Q_2 = [31.456 - (3 \times 0.3 \times 0.35)] \times 4 = 124.564 \text{ m}^3$$

$$Q = 62.912 + 124.564 = 187.476 \text{ m}^3 \Rightarrow \mathbf{Q = 187,476 \text{ m}^3}$$

$$M = 187.476 \times 32000 = 5999232 \Rightarrow \mathbf{M = 5\ 999\ 232,00}$$

- Escaliers :

$$Q_1 = 0.3 \times 0.4 \times 3 = 0.36 \text{ m}^3$$

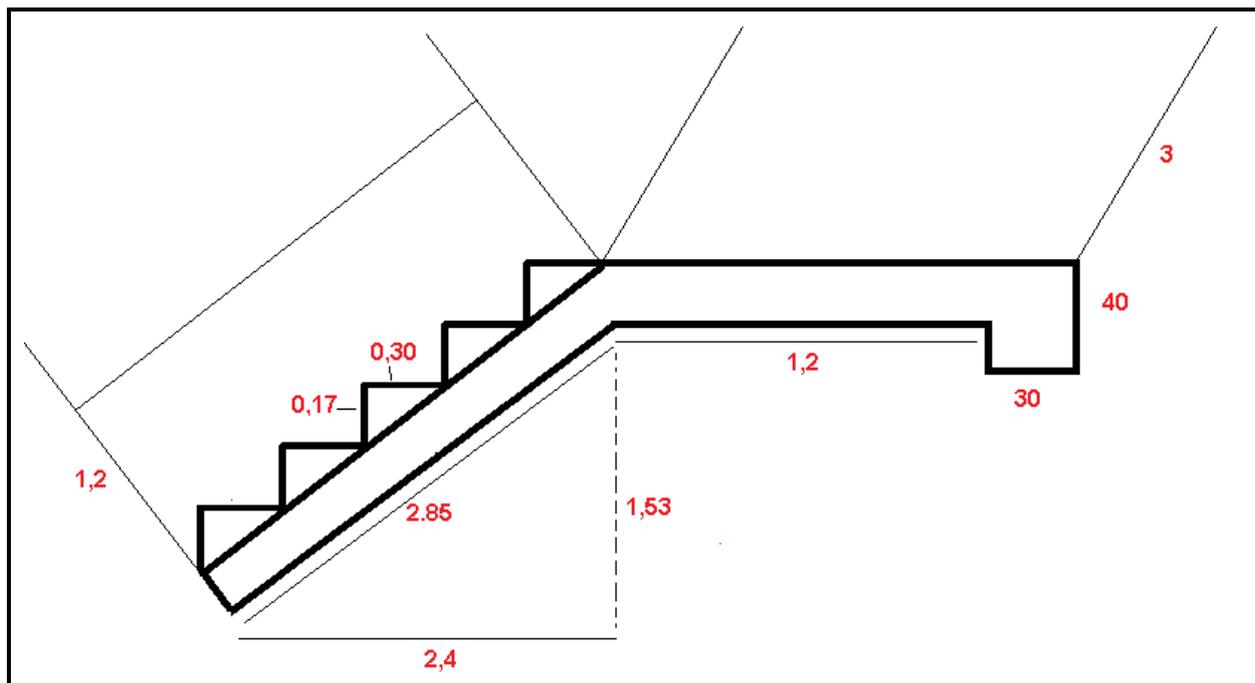
$$Q_2 = 1.2 \times 0.15 \times 3 = 0.54 \text{ m}^3$$

$$Q_3 = (2.85 \times 0.15 \times 1.2) \times 2 = 1.026 \text{ m}^3$$

$$Q_4 = \left(\frac{0.3 \times 0.17}{2} \times 1.2 \times 9 \right) \times 2 = 0.551 \text{ m}^3$$

$$Q = (0.36 + 0.54 + 1.026 + 0.551) \times 5 = 12.385 \text{ m}^3 \Rightarrow \mathbf{Q = 12,385 \text{ m}^3}$$

$$M = 12.385 \times 32000 = 396320 \Rightarrow \mathbf{M = 396\ 320,00}$$



- Acrotère :

$$Q_1 = 0.1 \times 0.6 \times [(26.96 \times 2) + (4.04 \times 4) + (1.67 \times 4) + (2.37 \times 4) + (10.80 \times 2)] = 0.1 \times 0.6 \times 107.84 = 6.470 \text{ m}^3$$

$$Q_2 = \left(\frac{0.1+0.07}{2} \times 0.1 \right) \times 107.84 = 0.917 \text{ m}^3$$

- Acrotère sur trappe accès :

$$Q_3 = 0.1 \times 0.6 \times (0.80 \times 4) = 0.192 \text{ m}^3$$

$$Q_4 = \left(\frac{0.1+0.07}{2} \times 0.1 \right) \times (0.8 \times 4) = 0.027 \text{ m}^3$$

$$Q = 6.470 + 0.917 + 0.192 + 0.027 = 7.606 \text{ m}^3 \Rightarrow \mathbf{Q=7,606 \text{ m}^3}$$

$$M = 7.606 \times 32000 = 243392 \Rightarrow \mathbf{M=243\ 392,00}$$

• Dalle pleine (ép=15 cm) :

$$Q = [(2.17 \times 1.8 \times 0.15) \times 4 + (2.20 \times 2.15 \times 0.15) \times 4] \times 6 = 31.092 \text{ m}^3 \Rightarrow \mathbf{Q=31,092 \text{ m}^3}$$

$$M = 31.092 \times 32000 = 994944 \Rightarrow \mathbf{M=994\ 944,00}$$

• Voiles (ép=20 cm) :

$$Q = [(2.95 \times 0.2 \times 2.66) \times 4 + (2.73 \times 0.2 \times 2.66) \times 4 + (2.30 \times 0.2 \times 2.66) \times 2] \times 6 = 87.205 \text{ m}^3 \Rightarrow \mathbf{Q=87,205 \text{ m}^3}$$

$$M = 87.205 \times 32000 = 2790560 \Rightarrow \mathbf{M=2\ 790\ 560,00}$$

• Éléments de façade :

$$Q = (15 \times 0.1 \times 0.1 \times 8) + [27.36 + (1.67 + 2.87) \times 2] \times 4 \times 0.2 \times 0.15 + [(2 \times 4.04) + 10.80] \times 2 \times 0.2 \times 0.15 + (1.70 \times 0.1 \times 0.1 \times 8) + (1.6 \times 0.6 \times 0.1) + \left[\frac{(1+0.6) \times 0.7}{2} \times 0.1 \right] \times 2 + (0.4 \times 0.3 \times 0.1) \times 2 + (0.6 \times 1.6 \times 0.1) + \left[\frac{(0.6+1) \times 0.7}{2} \times 0.1 \right] \times 2 + (1.9 \times 0.3 \times 0.1) \times 2 + [(1.3 \times 2) + 1.40] \times 0.1 \times 0.1 \times 4 = 7.436 \text{ m}^3 \Rightarrow \mathbf{Q=7,436 \text{ m}^3}$$

$$M = 7.436 \times 32000 = 237952 \Rightarrow \mathbf{M=237\ 952,00}$$

• Linteaux + Appuis de fenêtre :

- Porte :

$$Q_1 = 1.4 + 1.4 + 2 + (1.1 \times 2) + (1.1 \times 2) + (1 \times 2) = 11.2 \text{ ml}$$

- Porte fenêtre :

$$Q_2 = [(1.4 \times 3) + (0.8 \times 2)] \times 2 = 11.6 \text{ ml}$$

- Porte métallique :

$$Q_3 = 1.6 + 1.2 + (0.8 \times 2) = 20.4 \text{ ml}$$

$$Q = (11.2 + 11.6) \times 24 + 20.4 = 567.6 \text{ ml} \Rightarrow \mathbf{Q=567,6 \text{ ml}}$$

$$M = 567.6 \times 600 = 340560 \Rightarrow \mathbf{M=340\ 560,00}$$

b- Plancher corps creux (16+4) :

1^{ère} étage :

$$Q_1 = [(2.2 \times 2.5) \times 2 + (3.88 \times 3.74) \times 2 + (3.88 \times 4) \times 2 + (0.95 \times 1.53) \times 2 + (1.6 \times 2.05) + (2.6 \times 3.74) \times 2 + (4.70 \times 4) \times 2 + (4.70 \times 1.60)] \times 2 + (3 \times 1.97) + (3 \times 1.73) + (3 \times 1.60) = 299.535 \text{ m}^2$$

2^{ème}, 3^{ème}, 4^{ème}, 5^{ème} étages :

$$Q_2 = [299.535 - (3 \times 1.97)] \times 4 = 1174.5 \text{ m}^2$$

Terrasse :

$$Q_3 = 299.535 + (3 \times 4) - (0.8 \times 0.8) = 310.895 \text{ m}^2$$

$$Q = 299.535 + 1174.5 + 310.895 = 1784.93 \text{ m}^2 \Rightarrow \mathbf{Q=1\ 784,93\ m^2}$$

$$M = 1784.93 \times 2000 = 3569860 \Rightarrow \mathbf{M=3\ 569\ 860,00}$$

3-Murette en béton légèrement armé :

$$Q = [0.15 \times 0.25 \times [(2.85 \times 2) + 0.6]] \times 5 = 1.180 \text{ m}^3 \Rightarrow \mathbf{Q=1,180\ m^3}$$

$$M = 1.180 \times 32000 = 37760 \Rightarrow \mathbf{M=37\ 760,00}$$

TOTAL GROS ŒUVRE = $\sum M = 17\ 062\ 036,00$

2. MAÇONNERIE :

a- Maçonnerie en double parois (ép=30 cm) :

$$Q_1 = [(3.64 \times 2.66) + [(3.9 \times 2.71) - (1.2 \times 1.4)] + [(2.6 \times 2.71) - (1.2 \times 1.4)] + (3.9 \times 2.66) + [(1.8 \times 2.71) - (1.8 \times 2.20)] + (2 \times 2.66) + (3.8 \times 2.66) + (4.7 \times 2.71) + [(2.1 \times 2.71) - (1.1 \times 2.2)] + (2.2 \times 2.71) + (1.50 \times 2.71) + (2.75 \times 2.66) + [(3 \times 2.86) - (1.2 \times 1.4) - (0.8 \times 2.2)] + [(1 + 0.45) \times 2.86 - (0.6 \times 0.6)] + [(0.95 \times 2.66) - (0.6 \times 0.6)]] \times 24 = 2282.4 \text{ m}^2$$

$$Q_2 = [(3 \times 2.71) - (1.54 \times 1)] \times 6 = 39.54 \text{ m}^2$$

$$Q_3 = [(3 \times 2.71) - (1.54 \times 1)] \times 5 = 32.95 \text{ m}^2$$

$$Q_4 = [(3 \times 2.71) - (1.4 \times 2.4)] = 4.77 \text{ m}^2$$

$$Q = 2282.4 + 39.54 + 32.95 + 4.77 = 2359.66 \text{ m}^2 \Rightarrow \mathbf{Q=2\ 359,66\ m^2}$$

$$M = 2359.66 \times 2000 = 4719320 \Rightarrow \mathbf{M=4\ 719\ 320,00}$$

b- Maçonnerie en simple parois (ép=10 cm) :

$$Q_1 = [(2.75 \times 2.66) + (1.2 \times 2.86) + (2.7 \times 2.86) + [(1.05 \times 2.86) - (0.9 \times 2.20)] + [(1.65 \times 2.86) - (0.8 \times 2.2)] + (2.30 \times 2.86) + [(0.9 \times 2.86) - (0.8 \times 2.2)] + (1.8 \times 2.86) + (0.3 \times 2.86) + [(1.2 \times 2.86) - (0.9 \times 2.2)] + (2.2 \times 1) + (1.8 \times 1)] \times 24 = 990.96 \text{ m}^2$$

$$Q_2 = (0.4 \times 2.86) \times 4 + [(1.3 \times 2.86) - (0.6 \times 2.2)] \times 4 = 14.17 \text{ m}^2$$

$$Q_3 = (0.4 \times 2.86) \times 2 + [(1.3 \times 2.86) - (0.6 \times 2.2)] = 4.69 \text{ m}^2$$

$$Q_4 = (0.4 \times 2.86) + [(1.4 \times 2.86) - (1 \times 2.2)] = 2.95 \text{ m}^2$$

$$Q = 990.96 + 14.17 + 4.69 + 2.95 = 1012.77 \text{ m}^2 \Rightarrow \mathbf{Q=1\ 012,77\ m^2}$$

$$M=1012.77 \times 1000=1012770 \Rightarrow \mathbf{M=1\ 012\ 770,00}$$

c- Maçonnerie en simple parois (ép=15 cm) :

$$Q=1.97 \times 2.66 \times 24=125.76 \text{ m}^2 \Rightarrow \mathbf{Q=125,76 \text{ m}^2}$$

$$M=125.76 \times 1100=138336 \Rightarrow \mathbf{M=138\ 336,00}$$

d- Paillasse de cuisine :

$$Q=4 \times 6=24 \Rightarrow \mathbf{Q=24 \text{ U}}$$
 (un paillasse sur chaque logement)

$$M=24 \times 10000=240000 \Rightarrow \mathbf{M=240\ 000,00}$$

e- Claustra (suivant choix d'Architect) :

$$Q=(1 \times 1.54) \times 11=16.94 \text{ m}^2 \Rightarrow \mathbf{Q=16,94 \text{ m}^2}$$

$$M=16.94 \times 800=13552 \Rightarrow \mathbf{M=13\ 552,00}$$

f-g- Conduite de fumé+ Conduite de ventilation :

$$Q=(3.06 \times 24) + 0.8=74.24 \text{ ml} \Rightarrow \mathbf{Q=74,24 \text{ ml}}$$

$$M=74.24 \times 1400=103936 \Rightarrow \mathbf{M=103\ 936,00}$$

h- Habillage soubassement Baignoire en Maçonnerie de 10 cm :

$$\mathbf{Q=24 \text{ U}}$$

$$M=24 \times 4000=96000 \Rightarrow \mathbf{M=96\ 000,00}$$

$$\mathbf{\text{TOTAL MAÇONNERIE}=\sum M=6\ 427\ 850,00}$$

3. ENDUIT :

a- Enduit sur murs extérieurs :

- **Façade :**

$$Q_1=[(20.44 \times 7.40)-(1.2 \times 1.4 \times 12)+(7.5 \times 0.1 \times 4 \times 2)+[(1.2 \times 0.1 \times 2 \times 2)] \times 5+[(3.06 \times 0.1) \times 4+(1.6 \times 0.1) \times 2] \times 2] \times 4=570.32 \text{ m}^2$$

$$Q_2=[(2.5 \times 20.44)-[(2.2 \times 1.09) \times 2+(1.4 \times 2.51) \times 4+(0.5 \times 0.15) \times 6 \times 4]] \times 4=121.76 \text{ m}^2$$

$$Q_3=[(20.44 \times 2.10)-[(1.50 \times 1.91) \times 6]] \times 4=102.92 \text{ m}^2$$

- **Accès :**

$$Q_4=(2.57 \times 3.74) \times 2+[(2.07 \times 2)+3] \times 2.86-(1.40 \times 2.40)+(4.64 \times 3.06 \times 5) \times 2+(3 \times 3.06 \times 5)-(1.54 \times 5)+[(0.6+0.8) \times 2.57 \times 2+[(1.6 \times 0.6)+(\frac{1+0.6}{2} \times 0.7) \times 2+(0.4 \times 0.3) \times 2+(0.6 \times 1.6)+$$

$$(\frac{0.6+1}{2} \times 0.7) \times 2+(1.9 \times 0.3 \times 2)]=229.2 \text{ m}^2$$

$$Q_5=(1.67 \times 20.44) \times 2+(2.37 \times 20.44) \times 2+[(3 \times 20.44)-(1.54 \times 6)]+(20.44 \times 18.88) \times 2$$

$$Q_5=989.04 \text{ m}^2$$

- **Loggia et séchoir :**

$$Q_6 = [(2.50 \times 2.86) \times 2 + 1.80 \times (2.86 - 2.20) + (0.15 \times 2.66) \times 2 + (1.8 \times 1)] \times 24 = 434.16 \text{ m}^2$$

$$Q_7 = [(0.88 \times 2.86 - 0.6 \times 0.6) + (0.45 \times 2.86) + (1.55 \times 2.86 - 0.6 \times 0.6) + (2.05 \times 2.86) + [(2.83 \times 2.86) - (1.20 \times 1.40) - (0.95 \times 2.20)] + (2.20 \times 1) + (0.3 \times 2.86) + (0.2 \times 2.86)] \times 24 = 511.92 \text{ m}^2$$

$$Q = 570.32 + 121.76 + 102.92 + 229.2 + 989.04 + 434.16 + 511.92 = 2959.32 \text{ m}^2 \Rightarrow \mathbf{Q = 2\ 959,32 \text{ m}^2}$$

$$M = 2959.32 \times 600 = 1775592 \Rightarrow \mathbf{M = 1\ 775\ 592,00}$$

b- **Enduit sur murs intérieurs :**

- **Séjour :**

$$Q_1 = (4 \times 2.86) + (4.9 \times 2.86) + [(4 \times 2.86) - (1.20 \times 2.20)] + [(4.9 \times 2.86) - (1.8 \times 2.2)] + [(0.1 + 0.2) \times 2.86 \times 2] = 46.02 \text{ m}^2$$

- **Chambre 01 :**

$$Q_2 = (2.49 \times 2.86) + (3.88 \times 2.86) + [(1.05 \times 2.86) - (0.95 \times 2.2)] + (3.54 \times 2.86) + [(3.88 \times 2.86) - (1.2 \times 1.4)] = 38.67 \text{ m}^2$$

- **Chambre 02 :**

$$Q_3 = (2.8 \times 2.86) + (3.94 \times 2.86) + [(2.8 \times 2.86) - (1.2 \times 1.4)] + [(3.94 \times 2.86) - (0.95 \times 2.2)]$$

$$Q_3 = 34.79 \text{ m}^2$$

- **Cuisine :**

$$Q_4 = (1.17 \times 2.86) - (0.95 \times 2.2) + (0.34 \times 2.86) + (0.57 \times 2.86) + (1.44 \times 2.86) + (0.5 \times 2.86) + (0.1 \times 2.86) + (0.3 \times 2.86) + (0.2 \times 2.86) + [(2.63 \times 2.86) - (0.95 \times 2.2) - (1.2 \times 1.4)] + (2.25 \times 2.86) + (0.45 \times 2.86) + (0.3 \times 2.86) + (3.53 \times 2.86) + (1 \times 2.86) + (0.74 \times 2.86) = 38.53 \text{ m}^2$$

- **S.D.B :**

$$Q_5 = (2.58 \times 2.86) + [(1.45 \times 2.86) - (0.75 \times 2.2)] + (2.58 \times 2.86) + [(1.45 \times 2.86) - (0.6 \times 0.6)]$$

$$Q_5 = 21.05 \text{ m}^2$$

- **W.C :**

$$Q_6 = (1.78 \times 2.86) + [(1 \times 2.86) - (0.75 \times 2.2)] + (1.78 \times 2.86) + [(1 \times 2.86) - (0.6 \times 0.6)]$$

$$Q_6 = 13.89 \text{ m}^2$$

- **Couloir :**

$$Q_7 = [(1.93 \times 2.86) - (1.2 \times 2.2)] + [(3.42 \times 2.86) - (0.95 \times 2.2)] + (1.2 \times 2.86) + [(2.6 \times 2.86) - (0.95 \times 2.2) - (0.75 \times 2.2)] + (0.4 \times 2.86) + [(0.85 \times 2.86) - (0.75 \times 2.2)] + [(1.57 \times 2.86) - (1.17 \times 2.2)] \times 2 + [(1.93 \times 2.86) - (0.95 \times 2.2)] + [(1.58 \times 2.86) - (1.2 \times 2.2)] = 28.76 \text{ m}^2$$

$$Q = (46.02 + 38.67 + 34.79 + 38.53 + 21.05 + 13.89 + 28.76) \times 24 = 5321.04 \text{ m}^2 \Rightarrow \mathbf{Q = 5\ 321,04 \text{ m}^2}$$

$$M = 5321.04 \times 400 = 2128416 \Rightarrow \mathbf{M = 2\ 128\ 416,00}$$

c-Enduit en ciment sous plafond :

- Séjour :

$$Q_1=4 \times 4.9=19.6 \text{ m}^2$$

- Loggia :

$$Q_2=(1.95 \times 2.6) + (0.15 \times 1.8)=5.34 \text{ m}^2$$

- Chambre 01 :

$$Q_3=4 \times 3.88=15.52 \text{ m}^2$$

- Chambre 02 :

$$Q_4=2.8 \times 3.94=11.03 \text{ m}^2$$

- Cuisine :

$$Q_5=(5.10 \times 2.4) + (1 \times 1.50)=13.74 \text{ m}^2$$

- Séchoir+ S.D.B+ W.C :

$$Q_6=3.88 \times 4=15.52 \text{ m}^2$$

$$Q=(19.6+5.34+15.52+11.03+13.74+15.52) \times 24=1938 \text{ m}^2 \Rightarrow \mathbf{Q=1\ 938 \text{ m}^2}$$

$$M=1938 \times 400=775200 \Rightarrow \mathbf{M=775\ 200,00}$$

d- Enduit en ciment sur murs extérieurs de la cage d'escalier :

$$Q_1=[[(7.40 \times 2.86)-(1.20 \times 2.2)] \times 4 + (1.60 \times 2.86) \times 2 + (4.3 \times 2.86) \times 2 + [(3 \times 2.86)-(1 \times 1.54)] \\ + (0.7 \times 2.85) \times 2 + (0.6 \times 0.7) + (2.03 \times 2.86) \times 2 + [(3 \times 2.86)-(1.5 \times 2.40)]] \times 6=815.34 \text{ m}^2$$

$$Q_2=(0.4 \times 2.86) \times 6 + (0.3 \times 2.86) + (1.3 \times 2.86)-(0.7 \times 2.20) \times 2 + (1 \times 2.86)-(1 \times 2)=9.22 \text{ m}^2$$

$$Q_3=[(0.4 \times 2.86) \times 8 + (1.3 \times 2.86) \times 2 - (0.7 \times 2.2) \times 4] \times 5=52.15 \text{ m}^2$$

$$Q=815.34+9.22+52.15=876.71 \text{ m}^2 \Rightarrow \mathbf{Q=876,71 \text{ m}^2}$$

$$M=876.71 \times 400=350684 \Rightarrow \mathbf{M=350\ 684,00}$$

e- Enduit en ciment sous plafond :

$$Q=(2.85 \times 1.20) \times 2 \times 6 + [(7.40 \times 1.60) \times 2 + (4.30 \times 3)] \times 5 + (4.3 \times 3) + (7.4 \times 1.6) \times 2 + (3 \times 6.70)$$

$$Q=280.62 \text{ m}^2 \Rightarrow \mathbf{Q=280,62 \text{ m}^2}$$

$$M=280.62 \times 400=112248 \Rightarrow \mathbf{M=112\ 248,00}$$

$$\mathbf{\text{TOTAL ENDUIT}=\sum M= 5\ 142\ 140,00}$$

4. REVÊTEMENT :

a- Revêtement dalle de sol 40 cm x 40 cm :

- Séjour :

$$Q_1=(4.9 \times 4) + (1.10 \times 0.1) + (1.05 \times 0.1)=19.81 \text{ m}^2$$

- **Balcon** :

$$Q_2 = (2.5 \times 1.95) - (0.3 \times 0.15) \times 2 = 4.78 \text{ m}^2$$

- **Chambre 01** :

$$Q_3 = (3.88 \times 2.49) + (2.59 \times 1.05) + (0.75 \times 0.1) = 12.46 \text{ m}^2$$

- **Chambre 02** :

$$Q_4 = (3.94 \times 2.80) + (0.75 \times 0.1) - (0.2 \times 0.21) - (0.1 \times 0.2) = 11.04 \text{ m}^2$$

- **S.D.B** :

$$Q_5 = (1.80 \times 1.45) + (0.6 \times 0.1) = 2.67 \text{ m}^2$$

- **W.C** :

$$Q_6 = (1.78 \times 1) + (0.6 \times 0.1) = 1.84 \text{ m}^2$$

- **Cuisine** :

$$Q_7 = (2.83 \times 2.55) + (1.25 \times 1.15) + (0.74 \times 1.25) + (0.7 \times 0.1) - (0.34 \times 0.07) + (0.22 \times 0.9)$$

$$Q_7 = 9.83 \text{ m}^2$$

- **Séchoir** :

$$Q_8 = (2.40 \times 2.35) + (0.43 \times 0.90) - (0.2 \times 0.30) = 5.97 \text{ m}^2$$

- **Couloir** :

$$Q_9 = (5.45 \times 1.20) + (0.37 \times 2.85) + (0.3 \times 1.20) - (0.2 \times 0.1) \times 2 = 7.91 \text{ m}^2$$

$$Q = (19.81 + 4.78 + 12.46 + 11.04 + 2.67 + 1.84 + 9.83 + 5.97 + 7.91) \times 24 = 1831.44 \text{ m}^2 \Rightarrow \mathbf{Q=1\ 831,44 \text{ m}^2}$$

$$M = 1831.44 \times 2000 = 3662880 \Rightarrow \mathbf{M=3\ 662\ 880,00}$$

b- **Revêtement en plaques de marbre (marche et contre marche)** :

$$Q = (0.3 + 0.17) \times 1.20 \times 18 \times 5 = 50.76 \text{ m}^2 \Rightarrow \mathbf{Q=50,76 \text{ m}^2}$$

$$M = 50.76 \times 9000 = 456840 \Rightarrow \mathbf{M=456\ 840,00}$$

c- **Plinthes en terre cuite vernissée (7x20) cm** :

- **Séjour** :

$$Q_1 = (4 \times 2) - 1.2 + (4.9 \times 2) - 1.80 = 14.8 \text{ ml}$$

- **Balcon** :

$$Q_2 = (2.5 \times 2) + 1.95 = 6.95 \text{ ml}$$

- **Chambre 01** :

$$Q_3 = (3.54 \times 2) - 0.95 + (3.88 \times 2) = 13.89 \text{ ml}$$

- **Chambre 02** :

$$Q_4 = (3.94 \times 2) - 0.95 + (2.8 \times 2) = 12.53 \text{ ml}$$

- **Cuisine :**

$$Q_5 = 4.71 - 0.95 + 0.85 + 1 = 5.61 \text{ ml}$$

- **Séchoir :**

$$Q_6 = (2.4 \times 2) - 0.47 + 0.43 + 2.35 = 7.11 \text{ ml}$$

- **Couloir :**

$$Q_7 = (1.93 \times 2) - 1.20 - 0.95 + (3.52 \times 2) - (0.95 \times 2) - (0.75 \times 2) + 1.20 + (0.2 \times 2) + 0.37 + (0.2 \times 2)$$

$$Q_7 = 7.72 \text{ ml}$$

$$Q_8 = (14.8 + 6.95 + 13.89 + 12.53 + 5.61 + 7.11 + 7.72) \times 24 = 1646.64 \text{ ml}$$

- **Hall extérieur :**

$$Q_9 = [(17.8 \times 2) - (1.2 \times 4) - (3 \times 2) + (2.03 \times 2) + 2.20 + (0.3 + 0.17) \times 18] \times 5 = 197.6 \text{ ml}$$

$$Q_{10} = (17.8 \times 2) - (1.2 \times 4) - (3 \times 2) = 24.8 \text{ ml}$$

$$Q = 1646.64 + 197.6 + 24.8 = 1869.04 \text{ ml} \Rightarrow \mathbf{Q = 1\ 869,04 \text{ ml}}$$

$$M = 1869.04 \times 300 = 560712 \Rightarrow \mathbf{M = 560\ 712,00}$$

d- **Revêtement mural en carreaux de faïence :**

- **Cuisine :**

$$Q_1 = (1 \times 1.90) + (0.6 \times 1.90) + (0.56 \times 0.9) + (2.89 \times 1) + (0.3 \times 1) + (0.3 \times 0.9) + (0.45 \times 1.9) + (2.25 \times 1.90) = 12.12 \text{ m}^2$$

- **S.D.B :**

$$Q_2 = (1.45 \times 1.9) \times 2 - 0.75 + (1.80 \times 1.90) \times 2 + (0.78 \times 1.30) \times 2 - (0.6 \times 0.6) = 13.27 \text{ m}^2$$

- **W.C :**

$$Q_3 = (1.2 \times 1) \times 2 - 0.75 + (1.81 \times 1.20) = 3.82 \text{ m}^2$$

$$Q = (12.12 + 13.27 + 3.82) \times 24 = 701.04 \text{ m}^2 \Rightarrow \mathbf{Q = 701,04 \text{ m}^2}$$

$$M = 701.04 \times 1800 = 1261872 \Rightarrow \mathbf{M = 1\ 261\ 872,00}$$

e- **Plaque de marbre pour potager de cuisine :**

$$Q = (1.57 \times 0.56) \times 24 = 21.10 \text{ m}^2 \Rightarrow \mathbf{Q = 21,10 \text{ m}^2}$$

$$M = 21.10 \times 9000 = 189900 \Rightarrow \mathbf{M = 189\ 900,00}$$

f- **Revêtement soubassement mur d'escalier en fausse pierre :**

$$Q = [(2.85 + 1.20 + 0.67) \times 2 \times 1.40 + (3 \times 1.40)] \times 5 + (0.63 + 0.4 + 1.40) \times 1.4 \times 2 - 1 - (0.7 \times 2) + (2.20 \times 1.40) - 1.5 + (2.07 + 0.71) \times 2 \times 1.40 + (0.23 \times 2 \times 1.40) = 101.5 \text{ m}^2 \Rightarrow \mathbf{Q = 101,5 \text{ m}^2}$$

$$M = 101.5 \times 2000 = 203000 \Rightarrow \mathbf{M = 203\ 000,00}$$

g- **Revêtement granit eau coulé sur place :**

$$Q = [(1.60 \times 17.80) + (3 \times 0.4) + (1.80 \times 0.27) + (3 \times 1.20) + (2.03 \times 3) - (0.4 \times 1.30) \times 2] \times 6 + (2.07 \times 3) + (0.3 \times 1.40) = 239.55 \text{ m}^2 \Rightarrow \mathbf{Q = 239,55 \text{ m}^2}$$

$$M=239.55 \times 1200=287460 \Rightarrow \mathbf{M=287\ 460,00}$$

h- Etanchéité légère sous-carrelage :

- **Cuisine** :

$$Q_1=2.89 \times 1=2.89 \text{ m}^2$$

- **S.D.B** :

$$Q_2=1.45 \times 1=1.45 \text{ m}^2$$

- **W.C** :

$$Q_3=1 \times 1=1 \text{ m}^2$$

- **Séchoir** :

$$Q_4=1 \times 2.40=2.40 \text{ m}^2$$

$$Q=(2.89+1.45+1+2.40) \times 24=185.76 \text{ m}^2 \Rightarrow \mathbf{Q=185,76 \text{ m}^2}$$

$$M=185.76 \times 300=55728 \Rightarrow \mathbf{M=55\ 728,00}$$

$$\mathbf{\text{TOTAL REVÊTEMENT}=\sum M=6\ 678\ 392,00}$$

5. ETANCHEITE :

a- Forme de pente en béton maigre dosé à 250 kg/m³ :

$$Q=(26.76 \times 18.68)-[(2.4 \times 3.94) + (1.57 \times 2.10) + (2.27 \times 1.52)] \times 4 - (0.4 \times 0.6) \times 4 - (1 \times 1)$$

$$Q=433.08 \text{ m}^2 \Rightarrow \mathbf{Q=433,08 \text{ m}^2}$$

$$M=433.08 \times 700=303156 \Rightarrow \mathbf{M=303\ 156,00}$$

b- Ecran pare-vapeur (EIF+EAC+FB36S+EAC):

$$\mathbf{Q=433,08 \text{ m}^2}$$

$$M=433.08 \times 160=69292.8 \Rightarrow \mathbf{M=69\ 292,80}$$

c- Isolation thermique en plaque de liège de 4 cm :

$$\mathbf{Q=433,08 \text{ m}^2}$$

$$M=433.08 \times 700=303156 \Rightarrow \mathbf{M=303\ 156,00}$$

d- Papier Kraft :

$$\mathbf{Q=433,08 \text{ m}^2}$$

$$M=433.08 \times 170=73623.6 \Rightarrow \mathbf{M=73\ 623,60}$$

e- Etanchéité multicouche (EIF+FB36S+EAC+FB36S+EAC+FB36S+EAC) :

$$\mathbf{Q=433,08 \text{ m}^2}$$

$$M=433.08 \times 700=303156 \Rightarrow \mathbf{M=303\ 156,00}$$

f- Relevé d'étanchéité (EIF+EAC+FB40A+feuille de paxalumin) :

$$Q=(26.76 \times 2)+(3.94 \times 4)+(1.57 \times 4)+(2.27 \times 4)+(10.60 \times 2)+(1 \times 4)+[(0.4+0.6) \times 2] \times 4$$

$$Q=117.84 \text{ ml} \Rightarrow \mathbf{Q=117,84 \text{ ml}}$$

$$M=117.84 \times 800=94272 \Rightarrow \mathbf{M=94\ 272,00}$$

g- Protection lourde en gravillons roulés :

$$\mathbf{Q=433,08 \text{ m}^2}$$

$$M=433.08 \times 170=73623.6 \Rightarrow \mathbf{M=73\ 623,60}$$

h- Gargouille en plomb laminé avec crapaudine :

$$\mathbf{Q=4 \text{ U}}$$
 (sur la terrasse)

$$M=4 \times 4000=16000 \Rightarrow \mathbf{M=16\ 000,00}$$

$$\mathbf{\text{TOTAL ETANCHEITE= } \Sigma M= 1\ 236\ 280,00}$$

6. MENUISERIE EN BOIS :

6. a- Menuiserie en bois pour Porte :

a- Toutes la menuiserie en bois rouge 1er choix :

a.1- PE : Dim 1,20 m x 2,20 m HC :

$$Q=4 \times 6=24 \Rightarrow \mathbf{Q=24 \text{ U}}$$
 (un seul sur chaque logement)

$$M=24 \times 16000=384000 \Rightarrow \mathbf{M=384\ 000,00}$$

b.2- P1: Dim 1,20 m x 2,20 m HC :

$$Q=4 \times 6=24 \Rightarrow \mathbf{Q=24 \text{ U}}$$

$$M=24 \times 14000=336000 \Rightarrow \mathbf{M=336\ 000,00}$$

c.3- P2 : Dim 0,95 m x 2,20 m HC :

$$Q=2 \times (4 \times 6)=48 \Rightarrow \mathbf{Q=48 \text{ U}}$$
 (deux sur chaque logement)

$$M=48 \times 10000=480000 \Rightarrow \mathbf{M=480\ 000,00}$$

c.4- P3 : Dim 0,95 m x 2,20 m HC :

$$Q=2 \times (4 \times 6)=48 \Rightarrow \mathbf{Q=48 \text{ U}}$$

$$M=48 \times 10000=480000 \Rightarrow \mathbf{M=480\ 000,00}$$

c.5- P4: Dim 0,75 m x 2,20 m HC:

$$Q=2 \times (4 \times 6)=48 \Rightarrow \mathbf{Q=48 \text{ U}}$$

$$M=48 \times 8000=384000 \Rightarrow \mathbf{M=384\ 000,00}$$

c.6- PI: Dim 0,70 m x 2,20 m HC:

$$Q= (4 \times 5) + 2=22 \Rightarrow \mathbf{Q=22 \text{ U}}$$
 (2 sur RDC et 4 sur étage)

$$M=22 \times 8000=176000 \Rightarrow \mathbf{M=176\ 000,00}$$

c.7- P6 : Dim 0,80 m x 2,65 m HC :

$$Q=4 \times 6=24 \Rightarrow \mathbf{Q=24 \text{ U}}$$

$$M=24 \times 9000=216000 \Rightarrow \mathbf{M=216 \text{ 000,00}}$$

SOUS TOTAL 6.a : PORTE= $\sum M= 2 \text{ 456 \text{ 000,00}}$

6. b- Menuiserie en bois rouge du nord pour Fenêtre et Porte Fenêtre :

a- Menuiserie en bois rouge 1er choix :

a.1- PF1: Dim 1,80 m x 2,20 m HC:

$$Q=4 \times 6=24 \Rightarrow \mathbf{Q=24 \text{ U}}$$

$$M=24 \times 18000=432000 \Rightarrow \mathbf{M=432 \text{ 000,00}}$$

a.2- F2: Dim 1,20 m x 1,40 m HC:

$$Q=3 \times (4 \times 6)=72 \Rightarrow \mathbf{Q=72 \text{ U}} \text{ (3 sur chaque logement)}$$

$$M=72 \times 16500=1188000 \Rightarrow \mathbf{M=1 \text{ 188 \text{ 000,00}}}$$

a.3- CH: Dim 0,60 m x 0,60 m HC:

$$Q=2 \times (4 \times 6)=48 \Rightarrow \mathbf{Q=48 \text{ U}}$$

$$M=48 \times 8000=384000 \Rightarrow \mathbf{M=384 \text{ 000,00}}$$

SOUS TOTAL 6.b : Fenêtre et Port Fenêtre= $\sum M= 2 \text{ 004 \text{ 000,00}}$

TOTAL MENUISERIE= $\sum M= 4 \text{ 460 \text{ 000,00}}$

7. MENUISERIE METALIQUE :

a- Menuiserie Métallique exécutée suivant détail menuiserie :

a.1- P.M : Dim : 1,50 m x 2,40 m HC:

$$\mathbf{Q=1 \text{ U}}$$

$$M=1 \times 30000=30000 \Rightarrow \mathbf{M=30 \text{ 000,00}}$$

a.2- TA : Dim : 0,80 m x 0,80 m HC :

$$\mathbf{Q=1 \text{ U}}$$

$$M=1 \times 6000=6000 \Rightarrow \mathbf{M=6 \text{ 000,00}}$$

b- Garde-corps escalier H=1,00 m en acier noir :

$$Q= (2.85 \times 2 + 0.6) \times 5 + (0.6 \times 4) + (0.6 + 1.2) = 35.70 \text{ ml} \Rightarrow \mathbf{Q=35,70 \text{ ml}}$$

$$M=35.70 \times 5000=178500 \Rightarrow \mathbf{M=178 \text{ 500,00}}$$

c- Garde-corps séchoir en acier noir (Tube rond ou carre ou autre) :

$$Q= (1.5 + 1.4) \times 20 = 58 \text{ ml} \Rightarrow \mathbf{Q=58 \text{ ml}}$$

$$M=58 \times 5000=290000 \Rightarrow \mathbf{M=290 \text{ 000,00}}$$

d- Boite à la lettre métallique Dim 20 cm x 30 cm :

$$Q=4 \times 6=24 \Rightarrow \mathbf{Q=24 \text{ U}}$$

$$M=24 \times 400=9600 \Rightarrow \mathbf{M=9\ 600,00}$$

e- Pose de barreaudage en acier noir (fenêtre balcon et loggia RDC) :

- Séchoir :

$$Q_1=(1.7 \times 2.20) \times 4=14.96 \text{ m}^2$$

- Loggia :

$$Q_2=(1.70 \times 1.80) \times 4=12.24 \text{ m}^2$$

- Fenêtres :

$$Q_3=(1.6 \times 1.4) \times 2 \times 4=17.92 \text{ m}^2$$

$$Q=14.96+12.24+17.92=45.12 \text{ m}^2 \Rightarrow \mathbf{Q=45,12 \text{ m}^2}$$

$$M=45.12 \times 5000=225600 \Rightarrow \mathbf{M=225\ 600,00}$$

$$\mathbf{\text{TOTAL MENUISERIE METALIQUE} = \sum M = 739\ 700,00}$$

8. ELECTRICITE :

a- Fourniture et pose d'une colonne montante Electricité type regroupée :

$$\mathbf{Q=2 \text{ ENS}}$$

$$M=2 \times 200000=400000 \Rightarrow \mathbf{M=400\ 000,00}$$

b- Tableau d'abonné équipé de Disjoncteur de tête différentiel AMC 2P :

$$Q=4 \times 6=24 \Rightarrow \mathbf{Q=24 \text{ U}}$$

$$M=24 \times 7000=168000 \Rightarrow \mathbf{M=168\ 000,00}$$

c- Fils conducteur U500V encastrés Sous gaine plastique isorange :

✦ 2x 1.5mm² :

- Logement :

$$Q_1=(1.5+3.3+3.2+3+5+3.50+3+3+3.50+2.50+5+20) \times 24=1356 \text{ ml}$$

- Couloir bloc :

$$Q_2=[(3+6+6+6) + (11 \times 4)] \times 6=390 \text{ ml}$$

$$Q=1356+390=1746 \text{ ml} \Rightarrow \mathbf{Q=1\ 746 \text{ ml}}$$

$$M=1746 \times 90=157140 \Rightarrow \mathbf{M=157\ 140,00}$$

✦ 2x 2.5mm²+ T :

$$Q=(5.20+7.10+7+5+9+4.5+6.5+5+5+3.5+5+3.5) \times 24=1591.2 \text{ ml} \Rightarrow \mathbf{Q=1\ 591,2 \text{ ml}}$$

$$M=1591.2 \times 100=159120 \Rightarrow \mathbf{M=159\ 120,00}$$

d- Interrupteurs simple allumage 10A :

$Q=7 \times (4 \times 6)=168 \Rightarrow Q=168 \text{ U}$ (1 dans loggia, 1 dans chambre 01, 1 dans chambre 02, 1 dans cuisine, 1 dans séchoir, 1 dans S.D.B, 1 dans W.C)

$M=168 \times 200=33600 \Rightarrow M=33\ 600,00$

e- Interrupteurs double allumage 10A :

$Q=4 \times 6=24 \Rightarrow Q=24 \text{ U}$ (1 dans séjour)

$M=24 \times 250=6000 \Rightarrow M=6\ 000,00$

f- Interrupteurs va et vient 10A :

$Q=2 \times (4 \times 6)=48 \Rightarrow Q=48 \text{ U}$ (2 dans couloir)

$M=48 \times 250=12000 \Rightarrow M=12\ 000,00$

g- Foyer lumineux 75W/220V + douille :

$Q=8 \times (4 \times 6)=192 \Rightarrow Q=192 \text{ U}$ (2 dans séjour, 2 dans couloir, 1 dans chambre 01, 1 dans chambre 02, 1 dans cuisine, 1 dans W.C)

$M=192 \times 150=28800 \Rightarrow M=28\ 800,00$

h- hublots étanche séchoirs + balcons ou loggias y/c foyer lumineux 75W/220V et douille :

$Q=2 \times (4 \times 6)=48 \Rightarrow Q=48 \text{ U}$ (1 dans séchoir, 1 dans loggia)

$M=48 \times 400=19200 \Rightarrow M=19\ 200,00$

i- Applique linolithe Longueur=0,40m/1x40W :

$Q=4 \times 6=24 \Rightarrow Q=24 \text{ U}$ (1 dans S.D.B)

$M=24 \times 1400=33600 \Rightarrow M=33\ 600,00$

✦ Prise 2P+T, 220V, 10/16A :

$Q=8 \times (4 \times 6)=192 \Rightarrow Q=192 \text{ U}$ (3 dans séjour, 2 dans chambre 01, 2 dans chambre 02, 1 dans cuisine)

$M=192 \times 300=57600 \Rightarrow M=57\ 600,00$

✦ Prise 2P+T, 220V, 16/20A (étanche) :

$Q=4 \times (4 \times 6)=96 \Rightarrow Q=96 \text{ U}$ (2 dans cuisine, 1 dans séchoir, 1 dans S.D.B)

$M=96 \times 300=28800 \Rightarrow M=28\ 800,00$

✦ Boite de dérivation 120x120 :

$Q=3 \times (4 \times 6)=72 \Rightarrow Q=72 \text{ U}$ (3 sur chaque logement)

$M=72 \times 100=7200 \Rightarrow M=7\ 200,00$

TOTAL ELECTRICITE= $\Sigma M= 1\ 111\ 060,00$

9. PLOMBERIE SANITAIRE :

9. a- Equipement sanitaire :

a- Evier de cuisine en porcelaine blanche :

$$Q=4 \times 6=24 \Rightarrow \mathbf{Q=24 \text{ U}}$$

$$M=24 \times 7000=168000 \Rightarrow \mathbf{M=168\ 000,00}$$

b- Lavabo en porcelaine blanche avec Eau Chaude-Eau Froide et accessoires :

$$Q=4 \times 6=24 \Rightarrow \mathbf{Q=24 \text{ U}}$$

$$M=24 \times 7000=168000 \Rightarrow \mathbf{M=168\ 000,00}$$

c- Baignoire 1,40m en acier émaillé + mélangeur Eau Chaude-Eau Froide et accessoires :

$$Q=4 \times 6=24 \Rightarrow \mathbf{Q=24 \text{ U}}$$

$$M=24 \times 16000=384000 \Rightarrow \mathbf{M=384\ 000,00}$$

d- Siège W.C à l'anglaise en porcelaine équipé de Mécanisme de chasse d'eau et accessoires :

$$Q=4 \times 6=24 \Rightarrow \mathbf{Q=24 \text{ U}}$$

$$M=24 \times 7000=168000 \Rightarrow \mathbf{M=168\ 000,00}$$

SOUS TOTAL 9.a : EQUIPEMENT SANITAIRE= $\sum M= 888\ 000,00$

9. b- Vanne et Tuyaerie (EAU) :

a- Colonne montante eau potable :

$$\mathbf{Q=2 \text{ ENS}}$$

$$M=2 \times 60000=120000 \Rightarrow \mathbf{M=120\ 000,00}$$

b- Vanne d'arrêt DN20 (pour appartement) :

$$Q=4 \times 6=24 \Rightarrow \mathbf{Q=24 \text{ U}}$$

$$M=24 \times 700=16800 \Rightarrow \mathbf{M=16\ 800,00}$$

c- Robinet Ø15/21 W.C + séchoir :

$$Q=2 \times (4 \times 6)=48 \Rightarrow \mathbf{Q=48 \text{ U}}$$

$$M=48 \times 700=33600 \Rightarrow \mathbf{M=33\ 600,00}$$

d- Tube en cuivre Ø14/16 mm² :

$$Q= [(2 \times 2) + (0.96+0.4+0.73+5.50) \times 2+1+1.60+0.4+1] \times 2+ (3 \times 2)] \times 6=314.16 \text{ ml} \Rightarrow$$

$$\mathbf{Q=314,16 \text{ ml}}$$

$$M=314.16 \times 700=219912 \Rightarrow \mathbf{M=219\ 912,00}$$

e- Tube en cuivre Ø12/14 mm² (eau chaude - eau froide) :

$$Q_1=2.12+1+1.48+0.1+0.3+0.1+0.16+2.20+1.48+0.1+0.3+0.1+1.3+0.6+0.16+1.5+1.3+0.6=14.9 \text{ ml}$$

- **W.C :**

$$Q_2=1.9+2+1.88=5.78 \text{ ml}$$

- **S.D.B :**

$$Q_3=1.01+2+1.9+0.5+0.5+0.1+0.3+0.1+1.48+1+1+3+2+1.9+0.5+0.5=17.79 \text{ ml}$$

$$Q=(14.9+5.78+17.79) \times 24=923.28 \text{ ml} \Rightarrow \mathbf{Q=923,28 \text{ ml}}$$

$$M=923.28 \times 600=553968 \Rightarrow \mathbf{M=553\ 968,00}$$

f- Tube en PVC Ø110 (eau usée) :

$$Q=(3 \times 3.06 \times 6 + 0.4) \times 4=221.92 \text{ ml} \Rightarrow \mathbf{Q=221,92 \text{ ml}}$$

$$M=221.92 \times 500=110960 \Rightarrow \mathbf{M=110\ 960,00}$$

g- Tube en PVC Ø100 (eau pluviale) :

$$Q=4 \times 6 \times 3.06=73.44 \text{ ml} \Rightarrow \mathbf{Q=73,44 \text{ ml}}$$

$$M=73.44 \times 500=36720 \Rightarrow \mathbf{M=36\ 720,00}$$

h- Tube en PVC Ø40 :

- **Cuisine :**

$$Q_1=0.7 \times 24=16.8 \text{ ml}$$

- **S.D.B :**

$$Q_2=(0.4+0.2+1.15) \times 24=42 \text{ ml}$$

$$Q=16.8+42=58.8 \text{ ml} \Rightarrow \mathbf{Q=58,8 \text{ ml}}$$

$$M=58.8 \times 200=11760 \Rightarrow \mathbf{M=11\ 760,00}$$

i- Siphon de sol 20cmx20cm :

$$Q=2 \times (4 \times 6)=48 \Rightarrow \mathbf{Q=48 \text{ U}} \text{ (1 dans loggia, 1 dans séchoir)}$$

$$M=48 \times 700=33600 \Rightarrow \mathbf{M=33\ 600,00}$$

SOUS TOTAL 9.b : VANNE ET TUYAUTTERIE (EAU)= Σ M= 1 137 320,00

9. c- Vanne et Tuyauterie (GAZ) :

a- Colonne montante et rompent GAZ :

$$\mathbf{Q=2 \text{ ENS}}$$

$$M=2 \times 60000=120000 \Rightarrow \mathbf{M=120\ 000,00}$$

b- Vanne d'arrêt DN20 (pour appartement) :

$$Q=4 \times 6=24 \Rightarrow \mathbf{Q=24 \text{ U}}$$

$$M=24 \times 700=16800 \Rightarrow \mathbf{M=16\ 800,00}$$

c- Robinet de service porte-caoutchouc gaz :

$$Q=3 \times (4 \times 6)=72 \Rightarrow \mathbf{Q=72\ U}$$
 (1 dans chauffage, 1 dans cuisinière, 1 dans chauffe bain)

$$M=72 \times 650=46800 \Rightarrow \mathbf{M=46\ 800,00}$$

d- Tube en cuivre Ø14/16 mm² :

$$Q=[2.12+1+1.48+0.1+0.3+0.1+0.16+0.50+1.60+0.3+0.45+0.2+1.30+1.15+1.30] \times 24 = 289.44 \text{ ml} \Rightarrow \mathbf{Q=289,44 \text{ ml}}$$

$$M=289.44 \times 700=202608 \Rightarrow \mathbf{M=202\ 608,00}$$

SOUS TOTAL 9.c : VANNE ET TUYAUTTERIE (GAZ)= $\sum M= 386\ 208,00$

TOTAL PLOMBERIE SANITAIRE= $\sum M= 2\ 411\ 528,00$

10. PEINTURE ET VITRERIE :

a- Peinture vinylique (en 03 couches) sur murs extérieur :

$$Q=Q_{\text{enduit}}+Q_{\text{clustra}}=2959.32+16.94=2976.26\text{m}^2 \Rightarrow \mathbf{Q=2\ 976,26 \text{ m}^2}$$

$$M=2976.26 \times 300=892878 \Rightarrow \mathbf{M=892\ 878,00}$$

b- Peinture vinylique (en 03 couches) sur murs intérieur :

$$Q=Q_{\text{enduit}}-Q_{\text{faïence}}-Q_{\text{plinths}}=5321.04-701.04-(1646.64 \times 0.1)=4455.34\text{m}^2 \Rightarrow \mathbf{Q=4\ 455,34 \text{ m}^2}$$

$$M=4455.34 \times 250=1113835 \Rightarrow \mathbf{M=1\ 113\ 835,00}$$

c- Peinture vinylique (en 03 couches) Sous plafond a l'exception (SDB/W.C/ cuisine/Séchoir) :

$$Q=Q_{\text{sous plafond}}-Q_{\text{S.D.B+W.C+cuisine+séchoir}}=1938-(13.74+15.52) \times 24=1235.76 \text{ m}^2 \Rightarrow \mathbf{Q=1\ 235,76 \text{ m}^2}$$

$$M=1235.76 \times 250=308940 \Rightarrow \mathbf{M=308\ 940,00}$$

d- Peinture vinylique (en 03 couches) Sous plafond Pour (SDB/W.C/cuisine/ Séchoir) :

$$\mathbf{Q=702,24 \text{ m}^2}$$

$$M=702.24 \times 250=175560 \Rightarrow \mathbf{M=175\ 560,00}$$

e- Peinture vinylique (en 03 couches) sur murs intérieur Pour (cage d'escalier) :

$$Q=Q_{\text{enduit}}+Q_{\text{clustra}}-Q_{\text{plinths}}-Q_{\text{fausse pierre}}=876.71+16.94-[(197.6+24.8) \times 0.1]-101.5=769.91 \text{ m}^2 \Rightarrow \mathbf{Q=769,91 \text{ m}^2}$$

$$M=769.91 \times 250=192477.5 \Rightarrow \mathbf{M=192\ 477,50}$$

f- Peinture vinylique (en 03 couches) Sous plafond Pour cage d'escalier :

$$\mathbf{Q=280,62 \text{ m}^2}$$

$$M=280.62 \times 300=84186 \Rightarrow \mathbf{M=84\ 186,00}$$

g- Vitrerie en verre demi double (ép=03mm) :

- **Fenêtre :**

$$Q_1 = (1.16 \times 0.99) \times 3 \times 24 = 82.68 \text{ m}^2$$

- **Porte fenêtre (1,80x2,20) :**

$$Q_2 = (0.32 \times 1.16) \times 24 + (0.99 \times 1.16) \times 24 = 36.47 \text{ m}^2$$

- **Porte séjour :**

$$Q_3 = (0.99 \times 1.16) \times 24 = 27.56 \text{ m}^2$$

- **Porte cuisine :**

$$Q_4 = (0.81 \times 1.16) \times 2 \times 24 = 45.10 \text{ m}^2$$

- **Fenêtre (W.C + S.D.B) :**

$$Q_5 = (0.48 \times 0.48) \times 2 \times 24 = 11.06 \text{ m}^2$$

$$Q = 82.68 + 36.47 + 27.56 + 45.10 + 11.06 = 202.87 \text{ m}^2 \Rightarrow \mathbf{Q = 202,87 \text{ m}^2}$$

$$M = 202.87 \times 2000 = 405740 \Rightarrow \mathbf{M = 405\ 740,00}$$

$$\mathbf{\text{TOTAL PEINTURE ET VITRERIE} = \sum M = 3\ 173\ 616,50}$$

$$\mathbf{\text{TOTAL GENERAL EN HT} = \sum \text{TOTAL} = 58\ 216\ 804,40 \text{ DA}}$$

$$\text{TVA } 09\% = \frac{58216804.40 \times 9}{100} = 5239512.40 \Rightarrow \mathbf{\text{TVA } 09\% = 5\ 239\ 512,40 \text{ DA}}$$

$$\mathbf{\text{TOTAL GENERAL EN TTC} = 58216804.40 + 5239512.40 = 63\ 456\ 316,80 \text{ DA}}$$