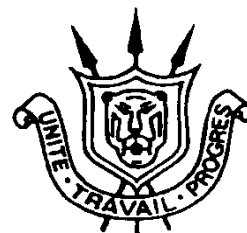




AGENCE BELGE DE DEVELOPPEMENT

MINISTERE DE LA SANTE PUBLIQUE

PROJET



TRAVAUX DE CONSTRUCTION D'UN BLOC EN ETAGE DE PNILP.

FINANCEMENT : DON DU ROYAUME DE BELGIQUE

NOTE DE CALCUL

SEPTEMBRE 2025

Table des matières

0.	Introduction.....	3
1.	Description des structures	3
2.	Vérification de la stabilité de la structure en Béton armé	3
3.	Prédimensionnement de la dalle	5
3.1	Evaluation des charges	6
3.2	Calcul des sollicitations.....	6
4.	Predimensionnement de la poutre	7
4.1	Evaluation des charges	7
4.2	Calcul des sollicitations.....	7
5.	Descente des charges sur les colonnes.....	8
6.	Choix de section des colonnes.....	10
7.	Dimensionnement des semelles	11
7.1	Choix de la section pour les semelles	11
8.	Conclusion.....	12

0. Introduction

La présente étude a été réalisée dans le cadre de la construction d'un immeuble de Bureau pour le compte du PNILP.

Le but de la mission est de vérifier la stabilité de la structure en Béton armé ainsi que les différents éléments de la charpente.

1. Description des structures

La structure de la fondation comporte des longrines, les colonnes, dalle, poutres, escalier et les chainages supérieurs horizontaux et les semelles sont isolées.

Les éléments à dimensionner seront donc : les semelles, les colonnes, dalle, poutres, escalier, les chainages et les longrines.

2. Vérification de la stabilité de la structure en Béton armé

La conception d'un tel ouvrage exige une vérification de la stabilité générale de l'ouvrage mais aussi de la stabilité interne des différents éléments de la structure des bâtiments. Ce sera l'objet des calculs suivants.

Les calculs seront faits suivant la norme Eurocodes 2.

La présente note de calcul porte sur le dimensionnement des différents éléments de la structure du bâtiment projeté.

Les matériaux pris en compte sont :

Béton C25/30

Densité = 2548,4 kg/m³

Module d'élasticité $E = 30472 \text{ N/mm}^2$

Coefficient de Poisson $\nu = 0,200$

Module d'élasticité transversale $G = 12697 \text{ N/mm}^2$

Coefficient de dilatation thermique = 0,000010 /°C

Béton :

Résistance ne compression $f_{ck} = 25000,0 \text{ kN/m}^2$

$\gamma_c = 1,50$

Coefficient de fluage $\Phi_{(t,t_0)} = 1,29$

Limitation de contrainte en compression pour les combinaisons rares = 15000,0kN/m²

Limitation appliquée après fluage

Limitation de contrainte en compression pour les combinaisons quasi-permanentes = 11250,0kN/m²

Limitation appliquée après fluage

Résistance au cisaillement du béton prise en compte pour 100,00 %

Excentricité additionnelle pour la vérification du flambement = 20,0mm

Armatures :

Résistance limite pour les armatures longitudinales $f_{yk} = 500000,0 \text{ kN/m}^2$

Résistance limite pour les armatures transversales $f_{ywk} = 500000,0 \text{ kN/m}^2$

$\gamma_s = 1,15$

Contrainte limite pour les combinaisons ELS-CR = 0,80 x f_{yk}

Ratio minimum = 0,15 %

Ratio minimum = 9,00 %

Le calcul des éléments concerne :

1. Semelles
2. Longrines
3. Colonnes
4. Escalier
5. Dalle
6. Poutres
7. chaînage

Les calculs se font à l'aide des logiciels de calcul de la gamme de Buildsoft. Les notes de calculs produites sont tellement volumineuses suite à la grande précision des calculs que nous nous limiterons dans le cadre de ce rapport aux éléments essentiels du calcul.

Les résultats des différents calculs seront donnés sous forme de plans de ferrailage détaillés en vue d'une réalisation conforme aux calculs.

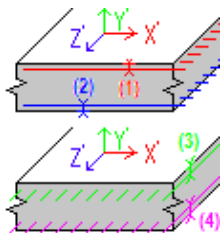
Les charges prises en compte dépendent de :

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| - Poids volumique du béton armé | : 25KN/m ³ ; |
| - Poids volumique des remplissages | : 20KN/m ³ ; |
| - Charge d'exploitation | : 3KN/m ² et 5KN/m ² pour les escaliers ; |
| - Charge permanente (Revêtement) | : 1,5KN/m ² |
| - Cloisonnement aléatoire | : 5 KN/m ² |

Caractéristiques des sols de fondations :

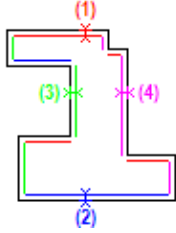
La capacité portante du sol de fondation est **1.92 bars** à 2.50m de profondeur (voir rapport de reconnaissance géotechnique en annexe).

Enrobages - Fondations



Armatures X' ($Y' > 0$) (1) = 35 mm
 Armatures X' ($Y' < 0$) (2) = 35 mm
 Armatures Z' ($Y' > 0$) (3) = 35 mm
 Armatures Z' ($Y' < 0$) (4) = 35 mm

Enrobages - Elévations



Côté supérieur (1) = 25 mm

Côté inférieur (2) = 25 mm

Côté gauche (3) = 25 mm

Côté droit (4) = 25 mm

3. Prédimensionnement de la dalle

Une dalle est un élément horizontal, généralement de forme rectangulaire, dont une des dimensions (l'épaisseur h) est petite par rapport aux deux autres (les portées L_x et L_y). On désigne par l_x la plus petite des portées et L_y la plus grande des portées. On s'intéresse au rapport des portées données par :

Pour $\alpha \leq 0,4$; la dalle porte dans un seul sens : $\frac{l_x}{35} \leq e \leq \frac{l_x}{30}$

Pour $\alpha > 0,4$; la dalle porte dans deux sens : $\frac{l_x}{45} \leq e \leq \frac{l_x}{40}$

Pour notre panneau nous avons :

$$L_x = 5$$

$$L_y = 6,1$$

$$\alpha = \frac{5}{6,1} = 0,82$$

$$\text{Donc : } \frac{5}{45} \leq h_0 \leq \frac{5}{40} \text{ soit } 0,11 \leq h_0 \leq 0,12$$

Donc jusque-là, nous avons l'épaisseur qu'aura la dalle à savoir **15cm**

3.1 Evaluation des charges

No	Description	Epaisseur (m)	Poids volumique (KN/m ³)	Poids surfacique (KN/m ²)
1	Carrelage	0,02	20	0,4
2	Mortier de pose	0,02	20	0,4
3	Sable fin	0,03	18	0,54
4	Dalle pleine en BA	0,15	25	3,75
5	Plâtre sous plafond	0,02	10	0,2
6	Enduit de ciment	0,02	18	0,36
	Charge permanente G			5,29
	Charge d'exploitation Q			3

3.2 Calcul des sollicitations

G	Q	Pu	α	μ_x	μ_y	Mox	Moy	Ps	Mtx	Max	Max	Mty	May	May
5.29	3	11.6415	0.82	0.0671	0.4471	22.46	10.04	8.29	19.09	-3.01	-11.23	8.03	-5.02	-3.01

4. Predimensionnement de la poutre

Longueur de travées en m	$\frac{L}{15} \leq h \leq \frac{L}{12}$	$0.3h \leq b_o \leq 0.7h$	Dimensions adoptées de h et b (en m)
6.21	$0.42 \leq h \leq 0.51$	$0.15 \leq b_o \leq 0.35$	h = 0.5 b ₀ = 0.2

4.1 Evaluation des charges

AXE C	G dalle	Q dalle	α	L travée	Poids propre	Cloison	G	Q	Pu
1-3	5.29	3	0.71	6.1	2.5	5.00	19.5677993	13.42336618	46.55
3-7	5.29	3	0.77	5.45	2.5	5.00	17.6418491	11.56631609	41.17

4.2 Calcul des sollicitations

Appuie	Pw	Pe	L'w	L'e	Ma
1	0	46.55	0	6.1	-32.48
2	46.55	41.17	4.575	4.36	-103.62
3	41.17	0	5.45	0	-22.93

Travée	Pu	L	Maw	Mae	Xmaxz	Mt
1 2	46.55	6.1	-32.48	-103.63	2.8	149.94
2 3	41.17	5.45	-103.62	-22.93	3.1	92.23

5. Descente des charges sur les colonnes

N	S dal	Lin poutre	Poids propres dalle	Poids propres poutres	cloison aleatoires	revetements	Q	Colonne	Ns par niveau	Ns Total	Nu par niveau	Nu total
1-H	7,7	4,55	28,875	11,375	38,5	11,55	23,1	6,6	120,0	600,0	165,5	827,3
2-H	11,11	7,1	41,6625	17,75	55,55	16,665	33,33	6,6	171,6	857,8	236,6	1183,0
6-H	10,71	6,95	40,1625	17,375	53,55	16,065	32,13	6,6	165,9	829,4	228,8	1143,8
9-H	9,78	6,5	36,675	16,25	48,9	14,67	29,34	6,6	152,4	762,2	210,2	1050,9
10-H	3,57	4,4	13,3875	11	17,85	5,355	10,71	6,6	64,9	324,5	89,2	446,1
1-G	12,78	7,05	47,925	17,625	63,9	19,17	38,34	6,6	193,6	967,8	267,1	1335,3
2-G	16,96	10,55	63,6	26,375	84,8	25,44	50,88	9,9	261,0	1305,0	360,0	1799,9
6-G	16,367	6,95	61,37625	17,375	81,835	24,5505	49,101	6,6	240,8	1204,2	332,5	1662,5
9-G	13,71	9,15	51,4125	22,875	68,55	20,565	41,13	9,9	214,4	1072,2	295,7	1478,3
10-G	9,76	6,9	36,6	17,25	48,8	14,64	29,28	6,6	153,2	765,9	211,2	1055,9
7-F	8,92	7,8	33,45	19,5	44,6	13,38	26,76	6,6	144,3	721,5	198,8	994,0
1E	14,04	7,65	52,65	19,125	70,2	21,06	42,12	9,9	215,1	1075,3	296,6	1483,2
3-E	21,305	10,375	79,89375	25,9375	106,525	31,9575	63,915	13,2	321,4	1607,1	443,5	2217,6
7-E	8,92	7,65	33,45	19,125	44,6	13,38	26,76	6,6	143,9	719,6	198,3	991,5
9-E	8,31	4,925	31,1625	12,3125	41,55	12,465	24,93	6,6	129,0	645,1	177,9	889,6
10-E	3,86	4,6	14,475	11,5	19,3	5,79	11,58	6,6	69,2	346,2	95,2	476,1

1-C	12,54	4,125	47,025	10,3125	62,7	18,81	37,62	6,6	183,1	915,3	252,8	1263,9
3-C	15,78	9,5	59,175	23,75	78,9	23,67	47,34	6,6	239,4	1197,2	330,3	1651,7
7-C	4,2	4,85	15,75	12,125	21	6,3	12,6	6,6	74,4	371,9	102,3	511,5
1-B	11,68	7,25	43,8	18,125	58,4	17,52	35,04	6,6	179,5	897,4	247,6	1237,8
3-B	11,68	7,25	43,8	18,125	58,4	17,52	35,04	6,6	179,5	897,4	247,6	1237,8
1-A	5,35	5,225	20,0625	13,0625	26,75	8,025	16,05	6,6	90,6	452,8	124,7	623,3
3-A	5,35	5,225	20,0625	13,0625	26,75	8,025	16,05	6,6	90,6	452,8	124,7	623,3

6. Choix de section des colonnes

N	Nu total	fbu	section béton	b	h	H adopté
1-H	827,3	14166,7	0,058	0,2	0,292	0,4
2-H	1183,0	14166,7	0,084	0,2	0,418	0,6
6-H	1143,8	14166,7	0,081	0,2	0,404	0,6
9-H	1050,9	14166,7	0,074	0,2	0,371	0,4
10-H	446,1	14166,7	0,031	0,2	0,157	0,2
1-G	1335,3	14166,7	0,094	0,2	0,471	0,6
2-G	1799,9	14166,7	0,127	0,2	0,635	0,8
6-G	1662,5	14166,7	0,117	0,2	0,587	0,6
9-G	1478,3	14166,7	0,104	0,2	0,522	0,6
10-G	1055,9	14166,7	0,075	0,2	0,373	0,4
7-F	994,0	14166,7	0,070	0,2	0,351	0,4
1E	1483,2	14166,7	0,105	0,2	0,523	0,6
3-E	2217,6	14166,7	0,157	0,2	0,783	0,8
7-E	991,5	14166,7	0,070	0,2	0,350	0,4
9-E	889,6	14166,7	0,063	0,2	0,314	0,4
10-E	476,1	14166,7	0,034	0,2	0,168	0,2
1-C	1263,9	14166,7	0,089	0,2	0,446	0,6
3-C	1651,7	14166,7	0,117	0,2	0,583	0,6
7-C	511,5	14166,7	0,036	0,2	0,181	0,2
1-B	1237,8	14166,7	0,087	0,2	0,437	0,6
3-B	1237,8	14166,7	0,087	0,2	0,437	0,6
1-A	623,3	14166,7	0,044	0,2	0,220	0,4
3-A	623,3	14166,7	0,044	0,2	0,220	0,4

7. Dimensionnement des semelles

7.1 Choix de la section pour les semelles

	Nu	σ du sol	Section du béton	A	B	A & B adopté
1-H	600,0	192,0	3,1	1,8	1,8	1,8
2-H	857,8	192,0	4,5	2,1	2,1	2,2
6-H	829,4	192,0	4,3	2,1	2,1	2,2
9-H	762,2	192,0	4,0	2,0	2,0	2,2
10-H	324,5	192,0	1,7	1,3	1,3	1,4
1-G	967,8	192,0	5,0	2,2	2,2	2,4
2-G	1305,0	192,0	6,8	2,6	2,6	3
6-G	1204,2	192,0	6,3	2,5	2,5	2,6
9-G	1072,2	192,0	5,6	2,4	2,4	2,6
10-G	765,9	192,0	4,0	2,0	2,0	2,2
7-F	721,5	192,0	3,8	1,9	1,9	2,2
1E	1075,3	192,0	5,6	2,4	2,4	2,6
3-E	2217,6	192,0	8,4	2,9	2,9	3
7-E	719,6	192,0	3,7	1,9	1,9	2,2
9-E	645,1	192,0	3,4	1,8	1,8	2,2
10-E	346,2	192,0	1,8	1,3	1,3	1,4
1-C	915,3	192,0	4,8	2,2	2,2	2,2
3-C	1197,2	192,0	6,2	2,5	2,5	2,6
7-C	371,9	192,0	1,9	1,4	1,4	1,4
1-B	897,4	192,0	4,7	2,2	2,2	2,2
3-B	897,4	192,0	4,7	2,2	2,2	2,2
1-A	452,8	192,0	2,4	1,5	1,5	1,8
3-A	452,8	192,0	2,4	1,5	1,5	1,8

8. Conclusion

Tous les résultats ci-haut sont consignés dans les schémas de ferrailage en annexe.
Il importe d'insister sur le respect des classes de résistance prises en compte dans le cadre de ces calculs.

Fait à Bujumbura, le 02 Septembre 2025

Pour SEC

Ir Cyriaque MANIRAMBONA

