

Université de BLIDA 1
Faculté de Technologie
Département de Génie Civil
3^{ème} année Licence Génie Civil
Module : Béton1

SERIE D'EXERCICE

« Descente de charge »

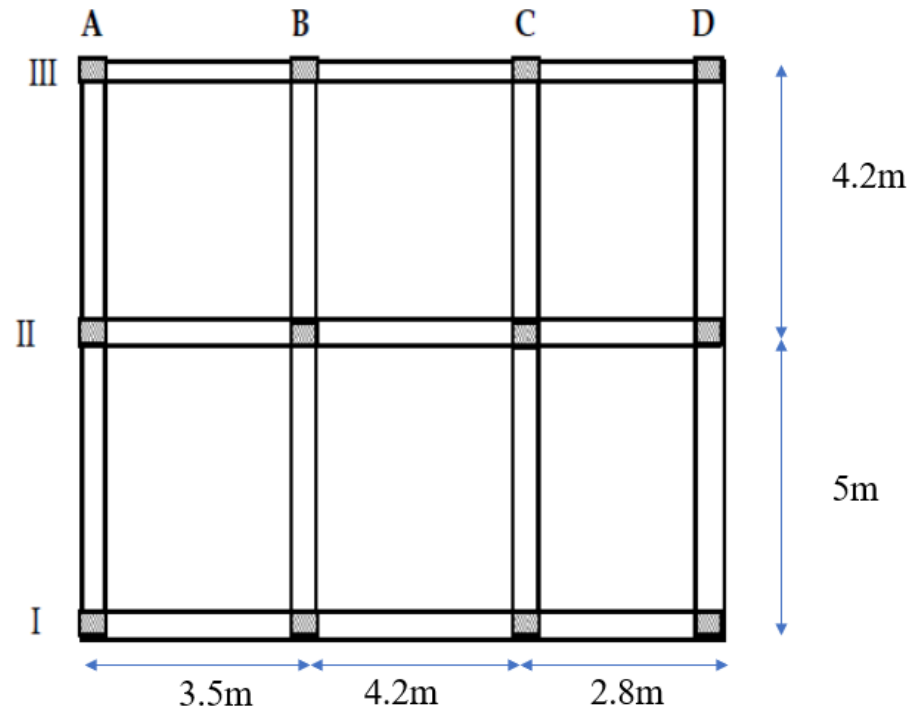
Mr. Yahiaoui

Exercice 2 :

Soit un bâtiment à usage d'habitation :

2. Calculer la surface reprise par chaque poteau.

3. Déterminer le poteau le plus sollicité parmi les poteaux de rive, les poteaux d'angles et les poteaux centraux



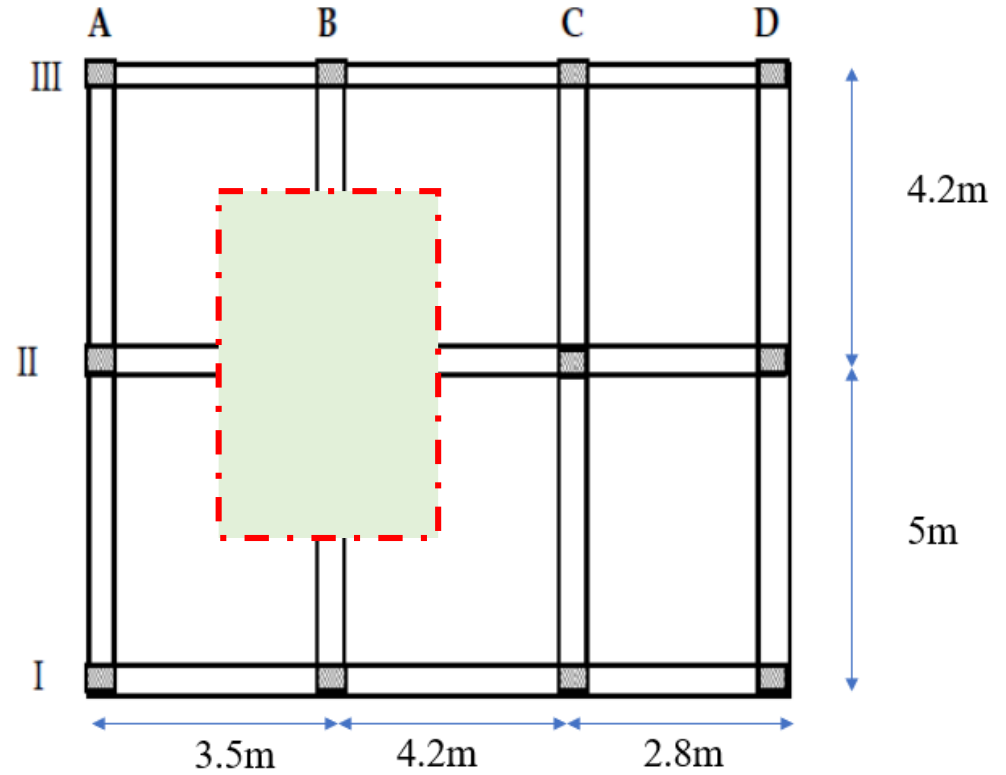
VUE EN PLAN

Calcul de BII

$$S = (3.5 + 4.2) / 2 + (5 + 4.2) / 2 = \mathbf{17.71m^2}$$

Calcul de C II

$$S = (4.2 + 2.8) / 2 + (5 + 4.2) / 2 = \mathbf{16.10m^2}$$



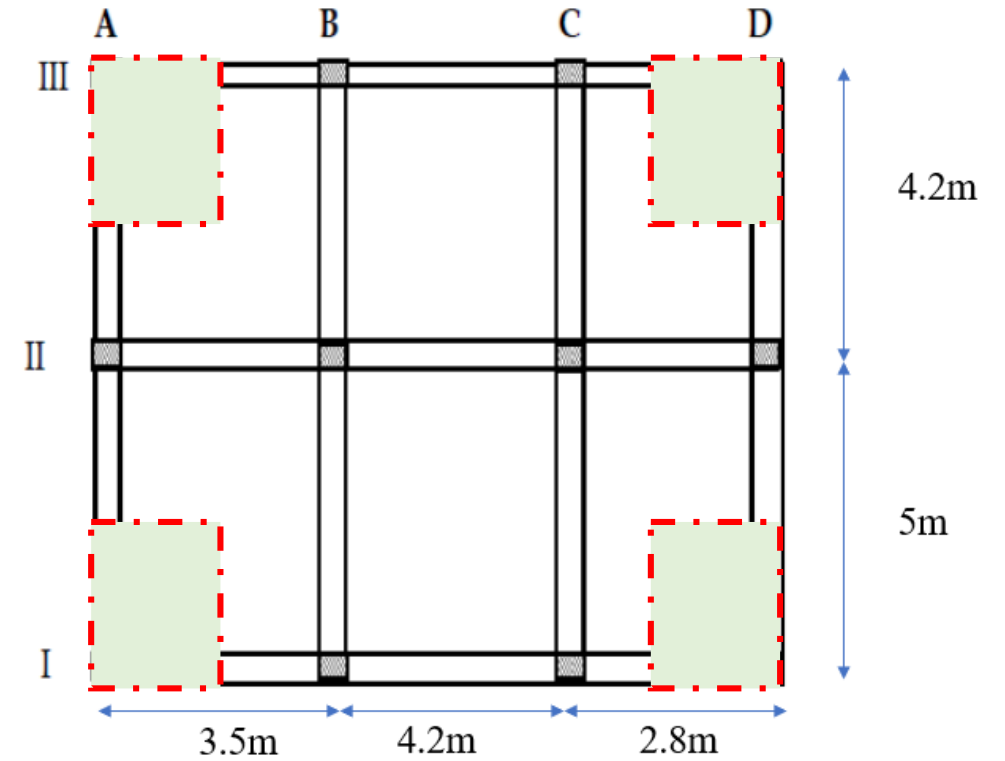
Calcul de poteaux d'angles

$$S(A-I) = (3.5/2) \times (5/2) = \mathbf{4.371m^2}$$

$$S(A-III) = (4.2/2) \times (3.5/2) = \mathbf{3.675m^2}$$

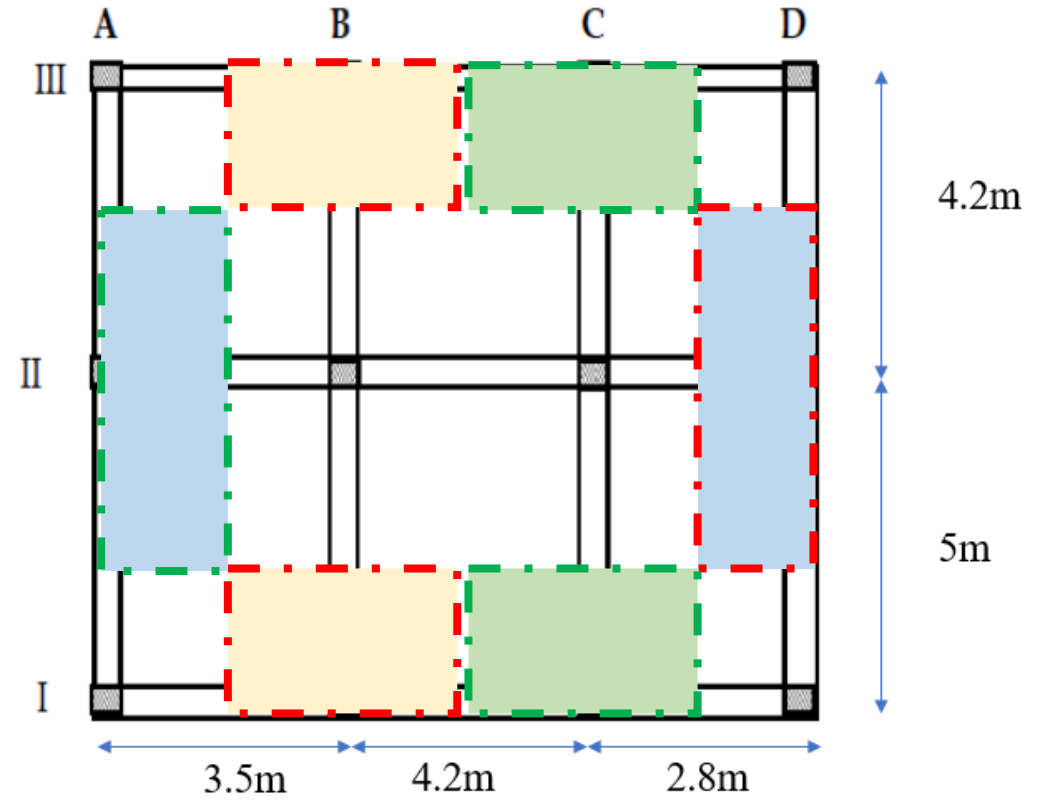
$$S(D-I) = (2.8/2) \times (4.2/2) = \mathbf{2.94m^2}$$

$$S(D-III) = (2.8/2) \times (5/2) = \mathbf{3.50m^2}$$



Calcul de poteaux de rive

Poteau	Surface (m ²)
BI	9.625
B III	8.085
C I	8.750
C III	7.35
AII	8.05
DII	6.440



Le poteau le plus sollicité

Poteau central	Poteau de rive	Poteau d'angles
B-II	B-I	A-I

Exercice 3 :

Soit un bâtiment (R+2), à usage d'habitation et à terrasse inaccessible, implanté en zone III représenté sur la figure ci-dessous.

1. Calculer les charges surfaciques revenant aux planchers

2. Evaluer les charges et surcharges sur la poutre (II)

a - Déterminer le poteau le plus sollicité (justifier avec le calcul)

b - Evaluer les charges permanentes et les surcharges d'exploitation pour chaque étage;

c - Evaluer les charges permanentes cumulées;

d- Evaluer les surcharges d'exploitations cumulées

3. Déterminer les sollicitations les plus défavorables vis-à-vis de l'E.L.U et de l'E.L.S, (pour la poutre et le poteau).

Données :

a/ Charges permanentes (G) :

Poids volumique du béton : $\gamma_{BA} = 25\text{kN/m}^3$

Poids propres du plancher courant et du plancher terrasse : (Voir coupe des planchers)

Plancher terrasse				Plancher courant		
No	Matériau	E (cm)	P (kg/m ³)	Matériau	e(cm)	P (kg/m ³)
(1)	Protection en gravier	5	1800	Carrelage	2.5	2200
(2)	Etanchéité multicouche	1	1000	Mortier de pose	2	2000
(3)	Isolant thermique	3	600	Sable	3	1800
(4)	Forme en pente	5	2200	Plancher à CC (16+4)	/	265 kg/m ²
(5)	Plancher à corps creux (16+4)	/	265 kg/m ²	Enduit plâtre	1	1400
(6)	Enduit plâtre	1	1400	Cloisons	/	75 kg/m ²

b/ Charges d'exploitation (Q) :

- Plancher courant : QP.C = 150 kg/m²
- Plancher terrasse : QP.T = 100 kg/m²

c/ Dimensions :

- Poteaux : 30x30 cm²
- Poutres : 30x50 cm²

1. Calcul des charges surfaciques revenant aux planchers

Charges permanentes

Plancher terrasse			
Matériau	E (cm)	P (kg/m ³)	G _{tot} (kg/m ²)
Protection en gravier	5	1800	0.05x1800=90
Etanchéité multicouche	1	1000	0.01x1000=10
Isolant thermique	3	600	0.03x600=18
Forme en pente	5	2200	0.05x2200=110
Plancher à corps creux (16+4)	/	265 kg/m ²	265
Enduit plâtre	1	1400	1x1400=14
G total			507

Charges d'exploitation

Plancher terrasse : QP.T = 100 kg/m²

Charges permanentes

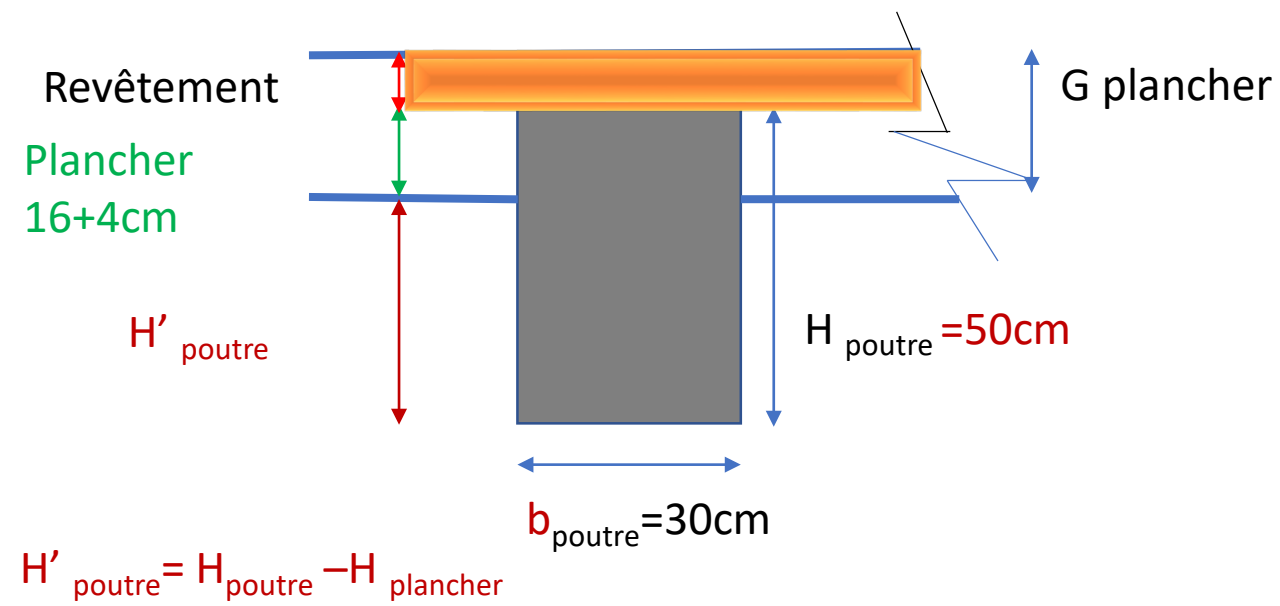
Plancher courant			
Matériau	e(cm)	P (kg/m ³)	G _{tot} (kg/m ²)
Carrelage	2.5	2200	0.025x2200=55
Mortier de pose	2	2000	0.02x2000=40
Sable	3	1800	0.03x1800=54
Plancher à CC (16+4)	/	265 kg/m ²	265kg/m ²
Enduit plâtre	1	1400	14
Cloisons	/	75 kg/m ²	75
G total			503

Charges d'exploitation

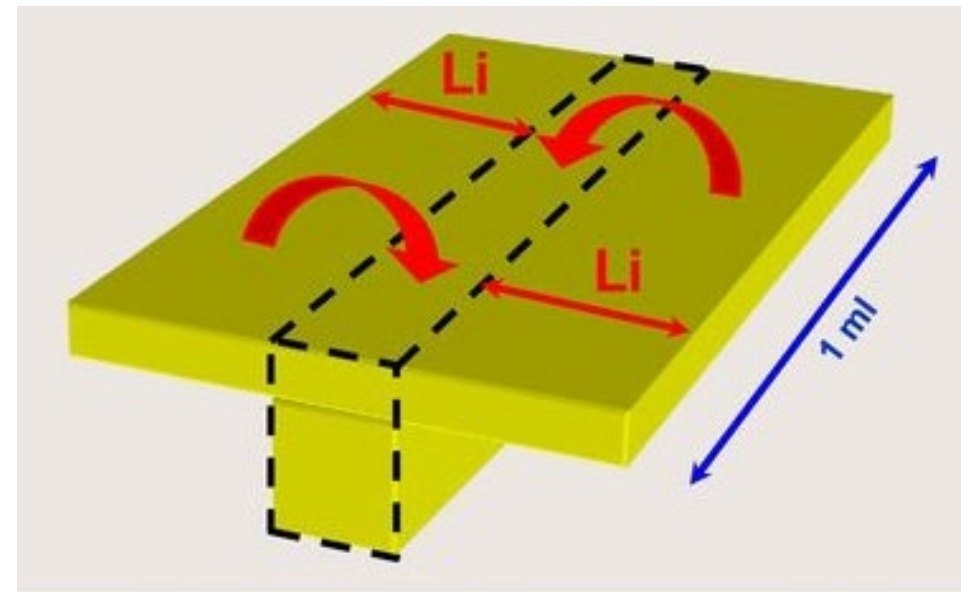
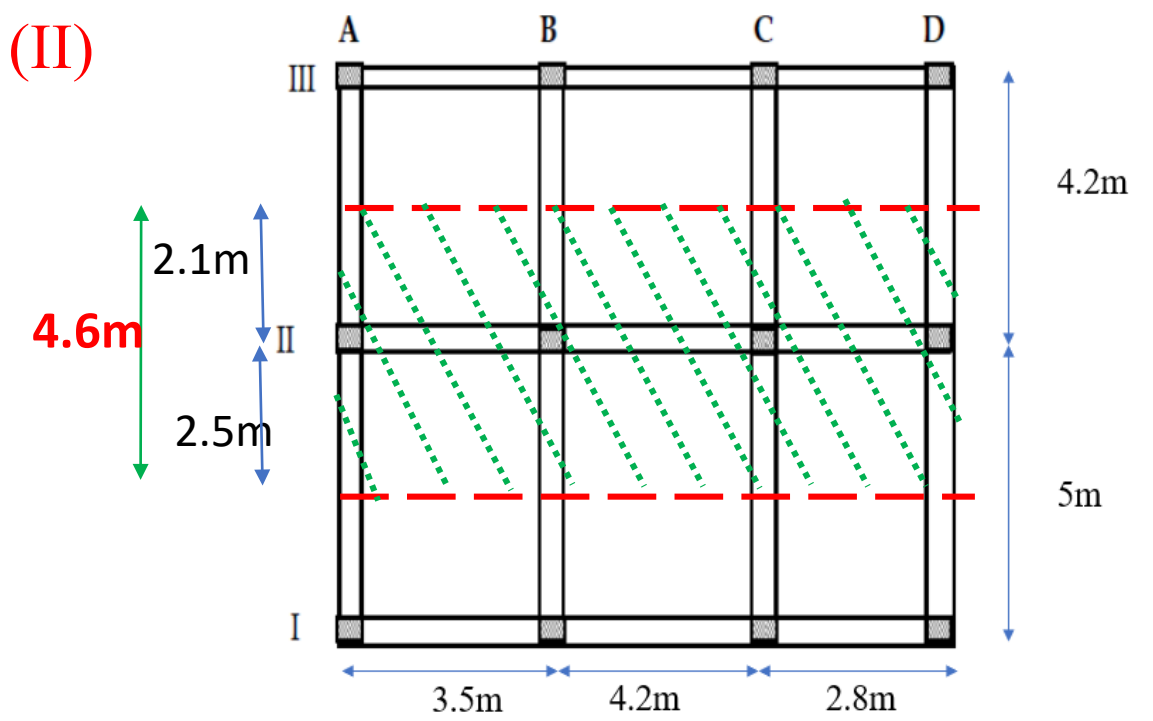
- Plancher courant : QP.C = 150 kg/m²

	Plancher courant (kg/m²)	Plancher terrasse(kg/m²)
G	503	507
Q	150	100

2. Evaluation des charges et surcharges sur la poutre (II)



$$H'_{poutre} = H_{poutre} - H_{plancher}$$



Poutre terrasse 30x50cm²

- Charge permanente

$$G_T = G_{pT} + G_{poutre} \longrightarrow G_T = G_{pT} \times l + b \times H' \times \gamma_b$$

$$\longrightarrow G_T = 507 \times 4.6 + 0.30 \times (0.50 - 0.20) \times 2500 \longrightarrow G_T = 2557.2 \text{ kg/ml}$$

- Charge d'exploitation

$$Q_T = Q_t \times l \longrightarrow Q_T = 100 \times 4.60 \longrightarrow Q_T = 460 \text{ kg/ml}$$

Poutre étage courant 30x50cm²

- Charge permanente

$$G_T = G_{pc} + G_{poutre} \longrightarrow G_T = G_{pc} \times l + b \times H' \times \gamma_b$$

$$\longrightarrow G_T = 503 \times 4.6 + 0.30 \times (0.50 - 0.20) \times 2500 \longrightarrow G_T = 2538.8 \text{ kg/ml}$$

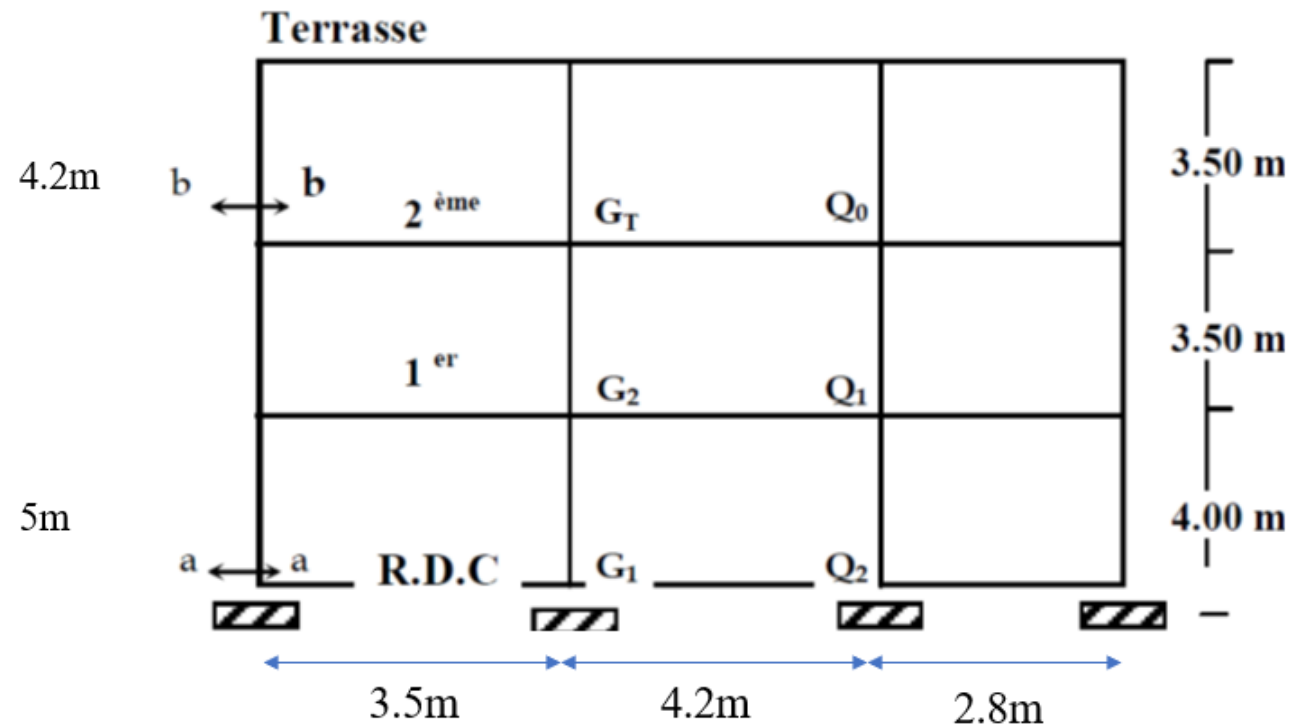
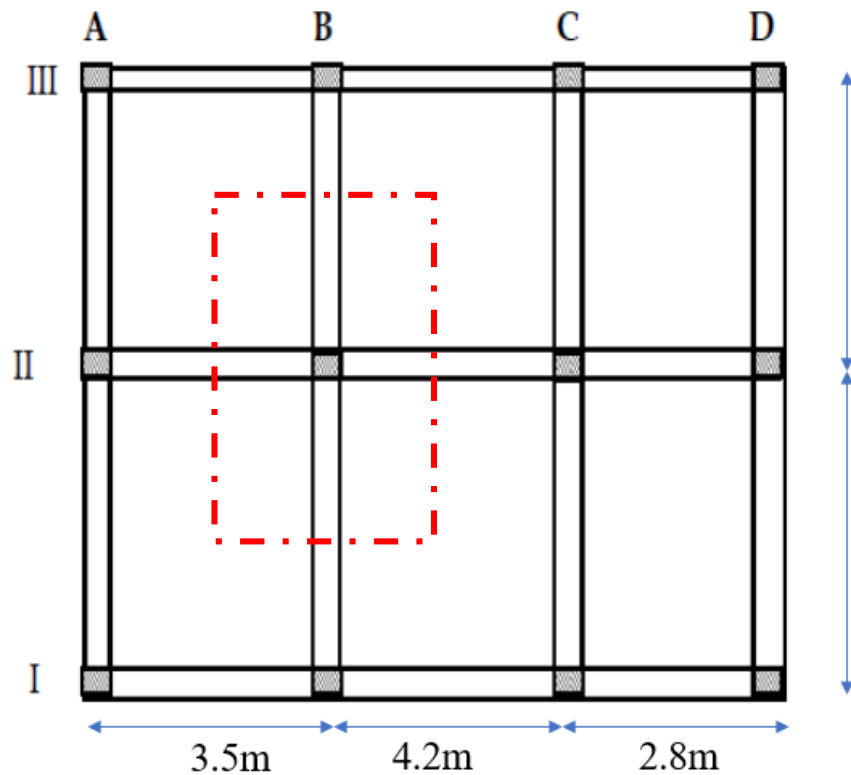
- Charge d'exploitation

$$Q_T = Q_{pc} \times l \longrightarrow Q_T = 150 \times 4.60 \longrightarrow Q_T = 690 \text{ kg/ml}$$

3.a. Evaluation des charges et surcharges sur le poteau le plus sollicité

La surface reprise par le poteau le plus sollicité est: le poteau BII, $S= 17.71\text{m}^2$

$$S_{(BII)} = 17.71\text{m}^2$$



3.b. Evaluation des charges et surcharges pour chaque étage:

$$GT = G_{\text{ter}} + G_{\text{poutre}} + G_{\text{pot}}$$

$$G_{\text{ter}} = GT \times S = 507 \times 17.71$$

$$G_{\text{poutre}} = (b \times h \times \gamma_{\text{BA}}) \times L$$

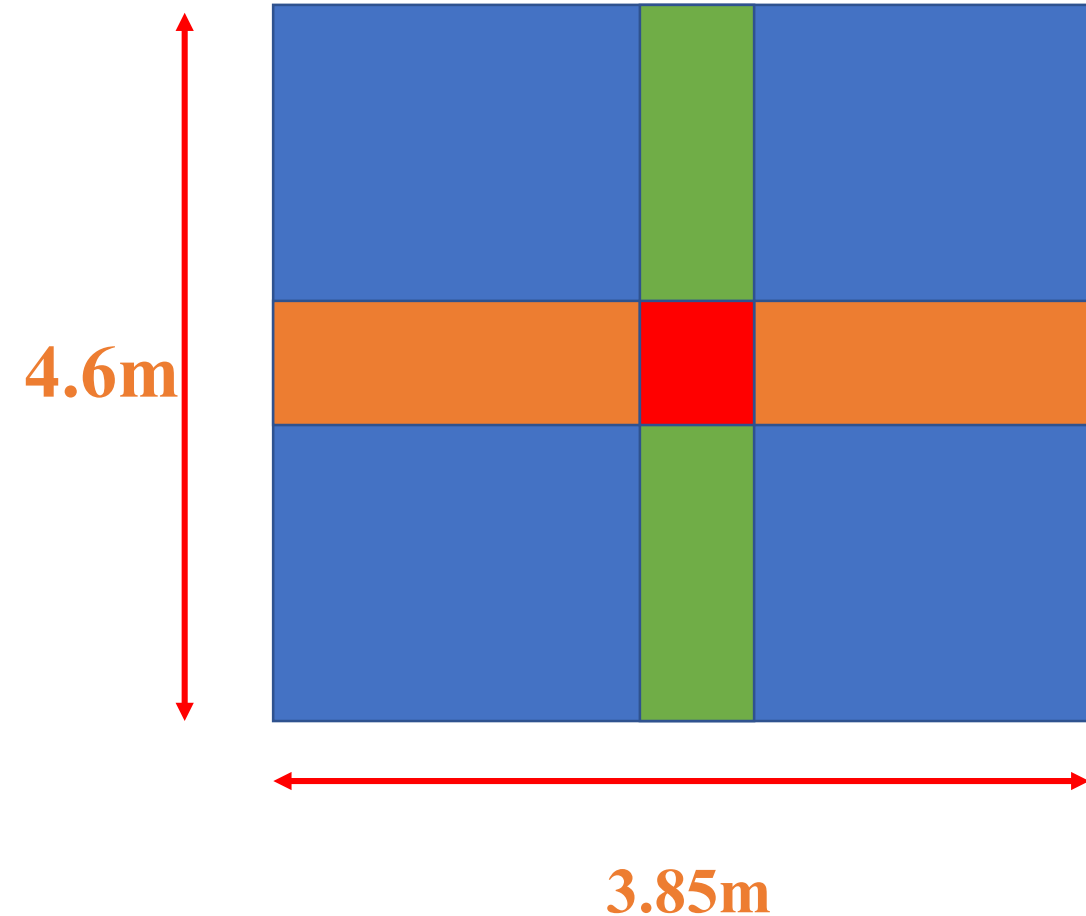
L: longueur total de la poutre reprise par le poteau

$$L = 4.6 + 3.85 - 0.3 = 8.15\text{m}$$

$$G_{\text{poutre}} = (0.30 \times 0.30 \times 2500) \times 8.15 = 1833.75\text{kg}$$

$$G_{\text{pot}} = a \times b \times \gamma_{\text{BA}} \times H(\text{libre du poteau}) = 675\text{kg}$$

$$H_{\text{pot}} = H_{\text{plancher}} - H_{\text{poutre}} = 3.5 - 0.50 = 3\text{m}$$



3.c. Evaluation des charges et surcharges cumulées

Niveau	G_i (kg)	G_{cum} (kg)	Q_i (kg)	Q_{cum} (kg)
Terrasse	11487.72	11487.72	1771.	1771
1er étage	11416.88	22904.6	2643	4414
RDC	11529.38	34433.98	2643	7057

3.d. la sollicitation la plus défavorable à ELU et ELS

Pour les poutres

Poutre de terrasse	ELU	$N_u=1.35G+1.5Q=1.35 \times 2557.2 + 1.5 \times 460$	$N_u= 4142.22 \text{ kg/m}$
	ELS	$N_s= G+Q=2557.2 + 460$	$N_s= 3017.2 \text{ kg/m}$

Poutre étage courant	ELU	$N_u=1.35G+1.5Q=1.35 \times 2538.8 + 1.5 \times 690$	$N_u=4462.38 \text{ kg/m}$
	ELS	$N_s= G+Q=2538.8+690$	$N_s= 3228.8 \text{ kg/m}$

Pour le poteau du RDC

ELU	$N_u=1.35G+1.5Q=1.35 \times 34433.98 + 1.5 \times 7057$	$N_u=57071.373 \text{ kg}$
ELS	$N_s= G+Q$	$N_s=41490.98 \text{ kg}$