



Filière:	Bâtiment
Épreuve de:	Mécanique et béton armé

Durée:	4 H
Coefficient:	15

## Partie 1 : Etude de structure (6pts) :

Le dessin sur le document ci-joint représente le plan de coffrage du plancher haut RDC d'un bâtiment à étages multiples.

### Matériaux

- Béton :  $f_{c28}=25$  MPa ;  $\gamma_b=1.5$
- Acier : FeE500 ;  $\gamma_s=1.15$

### Données générales

#### ➤ Charges permanentes à prendre en compte :

- Poids volumique du béton : ..... 25 KN/m<sup>3</sup>
- Mur en blocs creux de 20 cm y compris l'enduit (h=2,80 m) ..... 2,8 KN/m<sup>2</sup>
- Revêtement (carreau + chape de mortier) ..... 1,4 KN/m<sup>2</sup>
- Hourdis + poutrelles + dalle de compression (16 + 4) ..... 2,8 KN/m<sup>2</sup>
- Enduit de plâtre pour plafond : ..... 0,1 KN/m<sup>2</sup>

On néglige les ouvertures dans les murs (murs pleins).

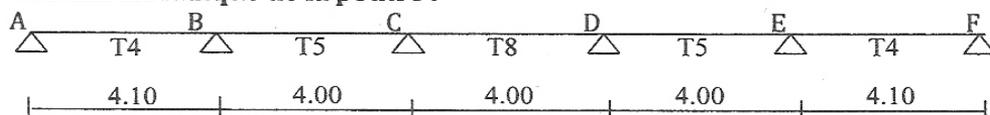
- Charges d'exploitation à prendre en compte : ..... 2,5 KN/m<sup>2</sup>
- Fissuration à prendre en compte :

Le projet est situé dans un milieu où la fissuration est considérée comme peu préjudiciable.

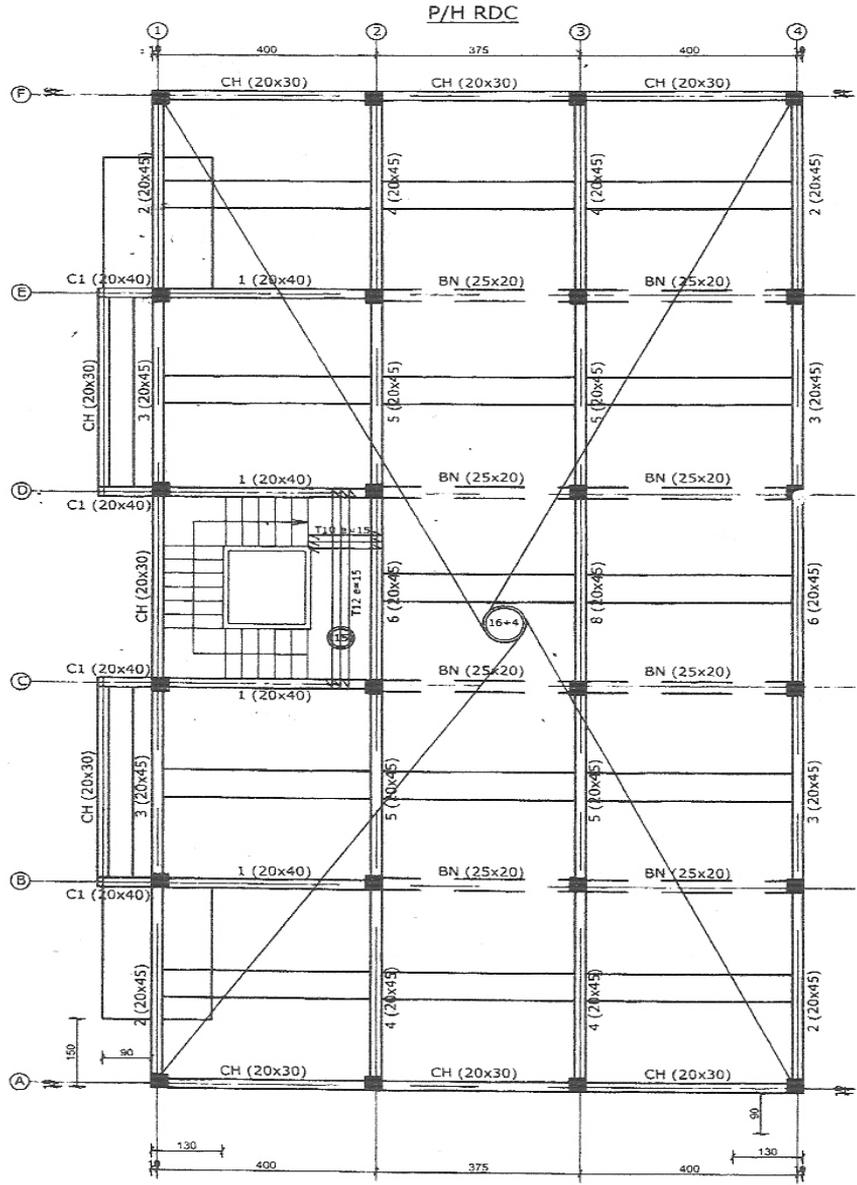
### Etude de la poutre continue 4-5-8-5-4 du plancher haut RDC

Les surfaces de charges à prendre en compte sont équivalentes aux surfaces de planchers prises entre axes des poutres.

#### Schéma mécanique de la poutre :



1. Calculer les charges uniformément réparties  $p$  à L'ELU et à L'ELS. (3 pts)
2. Quelle est la méthode qu'on devra utiliser pour déterminer les moments fléchissants? Justifier votre réponse. (1 pt)
3. Déterminer les moments sur les travées et les appuis à L'ELU. (2pts)



## Partie 2 : Etude de béton armé (14 pts):

### Problème 1 : (7 pts)

Soit une poutre sur deux appuis simples, longueur = 6,85 m, largeur = 18 cm,  $h = 60$  cm,  $d = 55$  cm,  $d' = 3$  cm

$G = 5,3$  kN/m (hors poids propre de la poutre) ;  $Q = 18$  kN/m

Fissuration peu préjudiciable

Béton  $f_{c28} = 25$  MPa

Aciers HA Fe E 500 ,  $E = 200000$  MPa ,

1. Déterminer le ferrailage (armatures longitudinales et transversales) de la poutre. (4 pts)
2. Vérifier l'état limite de compression du béton. (1,5 pts)
3. Dessiner le schéma de ferrailage de la poutre. (1,5 pts)

### Problème 2 : (7 pts)

Soit un poteau de section carrée de côté  $a = 55$  cm qui doit supporter les efforts de compression simple suivants :

Sous charges permanentes  $N_G = 2354$  kN et d'exploitation  $N_Q = 533$  kN.

On travaillera avec  $f_{c28} = 25$  MPa , acier HA Fe E 400 , enrobage des armatures = 3 cm

La longueur de flambement est de 5,60 m.  $\alpha$  sera minoré de 10 % ( $\alpha = \alpha / 1.10$ )

1. Calculer les armatures longitudinales et transversales. (2,5 pts)
2. Dessiner le schéma de ferrailage. (1 pt)
3. On supposera que ce poteau est situé au RDC, déterminer les dimensions et ferrailage de la semelle sous ce poteau. On prendra comme contrainte de sol :  $\bar{\sigma}_{sol} = 0,65$  Mpa. (2,5 pts)
4. Dessiner le schéma de ferrailage de la semelle. (1 pt)

Le tableau des sections équivalentes

Diamètre en mm	Section en cm <sup>2</sup> pour :									
	1 barres	2 barres	3 barres	4 barres	5 barres	6 barres	7 barres	8 barres	9 barres	10 barres
4	0,126	0,252	0,378	0,504	0,630	0,756	0,882	1,008	1,134	1,260
5	0,196	0,392	0,588	0,784	0,980	1,176	1,372	1,568	1,764	1,960
6	0,283	0,566	0,849	1,132	1,415	1,698	1,981	2,264	2,547	2,830
7	0,385	0,770	1,155	1,540	1,925	2,310	2,695	3,080	3,465	3,850
8	0,503	1,006	1,509	2,012	2,515	3,018	3,521	4,024	4,527	5,030
10	0,785	1,570	2,355	3,140	3,925	4,710	5,495	6,280	7,065	7,850
12	1,131	2,262	3,393	4,524	5,655	6,786	7,917	9,048	10,179	11,310
14	1,539	3,078	4,617	6,156	7,695	9,234	10,773	12,312	13,851	15,390
16	2,011	4,022	6,033	8,044	10,055	12,066	14,077	16,088	18,099	20,110
20	3,142	6,284	9,426	12,568	15,710	18,852	21,994	25,136	28,278	31,420
25	4,909	9,818	14,727	19,636	24,545	29,454	34,363	39,272	44,181	49,090
32	8,042	16,084	24,126	32,168	40,210	48,252	56,294	64,336	72,378	80,420
40	12,566	25,132	37,698	50,264	62,830	75,396	87,962	100,528	113,094	125,660
50	19,642	39,284	58,926	78,568	98,210	117,852	137,494	157,136	176,778	196,420