



OPTION : BATIMENT
MATIÈRE : BETON ARME
DURÉE : 3 HEURES
COEFFICIENT : 3
DOCUMENTS AUTORISÉS : Oui Non

Exercice 1 : 4points

Soit une poutre à 4 travées de dimensions $b=20\text{cm}$, $h=40\text{cm}$, de portées successives :

$L_1=4,25\text{m}$, $L_2=2,6\text{m}$, $L_3=3,50\text{m}$ et $L_4=3,1\text{m}$

Soumise aux charges permanentes :

$G_1=1,75\text{t/m}$, $G_2=1,5\text{t/m}$, $G_3=2,25\text{t/m}$, $G_4=2,5\text{t/m}$

Et aux charges d'exploitation :

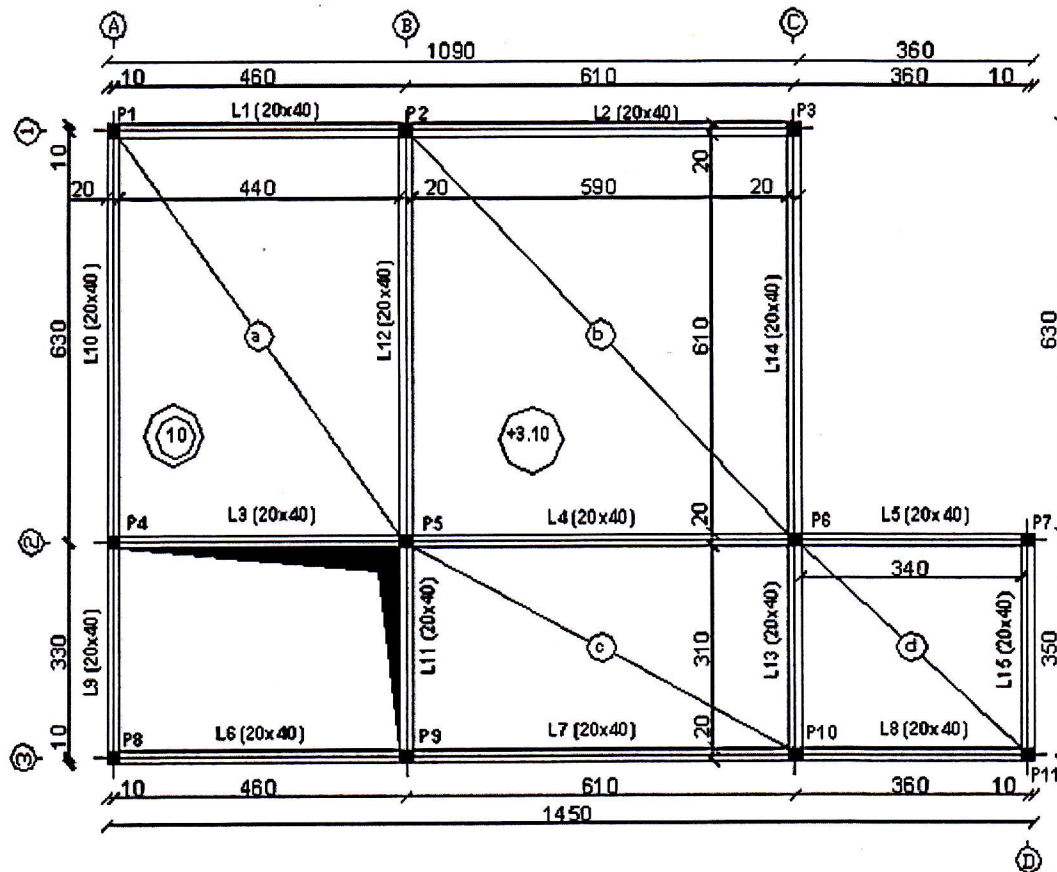
$Q_1=1,25\text{t/m}$, $Q_2=0,95\text{t/m}$, $Q_3=1,6\text{t/m}$, $Q_4=1,75\text{t/m}$

La fissuration est considérée comme préjudiciable .

1. Vérifier les conditions d'application de la méthode forfaitaire et la méthode de Caquot. (0,5 pts)
2. Calculer les moments en travée et sur appuis par la méthode convenable à l'ELU et à l'ELS. (3pts)
3. Donner le ferrailage longitudinal à l'ELU en travée et sur appui pour la travée 1. (0,5pts)

Exercice 2 : 8 points

Soit le plan de coffrage suivant :



PLAN DE COFFRAGE

On veut ferriller le poteau intérieur P5 et sa semelle S5 d'un local au rez- de- chaussée avec terrasse accessible.

Types de charges	Désignations	Valeurs
Permanent	1. Poids spécifique des éléments B.A.	25 KN/m ³
	2. Plancher type dalle pleine reposant sur poutres et poteaux. Épaisseur de la dalle	10 cm
	3. Revêtement du plancher	1750 N/m ²
Variables	• Charges d'exploitation :Terrasse accessible	1500 N/m ²

NB : on ne tient pas compte du revêtement sur les poutres L3 et L11 On donne :

- Béton $f_{c28} = 22$ MPa
- Acier longitudinalFeE400
- La majorité des charges est appliquée avant 90 jours.
- Enrobage des aciers 2cm pour poteau
- Niveau du dallage..... : ± 0.00 m
- Niveau supérieur des semelles isolées.....: - 0.80 m
- Contrainte admise sur le sol $\sigma_{sol} = 0.2$ MPa
- Fissuration préjudiciable.

On vous demande de :

1. Déterminer les charges qui sollicitent le poteau P5 à l'E.LU et à l'E.LS. (3pts)
2. Calculer le ferrailage complet du poteau en prenant $N_u = 230$ KN (1 pts)
3. Faire un schéma de ferrailage de la section du poteau. (1pts)
4. Déterminer les dimensions de la semelle S5 sachant que $N_u = 230$ KN et $N_{ser} = 166$ KN (A : largeur, B:longueur, h:hauteur totale, d:hauteur utile) (0,5pts)
5. Calculer les armatures des deux nappes de la semelle à l'E.L.U et à l'E.L.S. (2 pts)
6. Faire un schéma représentatif du ferrailage de la semelle en respectant les dispositions constructives. (0,5 pts)

Exercice 3: 8 points

On a à dimensionner la poutre L3, élément de la structure en B.A d'un bâtiment à usage d'habitation, schématisé ci-après. Les planchers sont à corps creux 16+4.

On donne les valeurs des charges appliquées :

- Poids volumique du BA : 25000 KN/m³
- Poids surfacique des planchers : 2850 KN/m²
- Poids surfacique des revêtements : 1,1 KN/m²
- Cloisons de distribution : 1,5KN/m²
- Charges d'exploitation : 2,5KN/m²
- Dimensions des poteaux : 25x25
- Dimensions de la poutre L3 : b=30cm, h=55cm , d=50cm
- Aciers : $f_e = 400$ Mpa (pour ferrailage longitudinal), $f_e = 215$ Mpa (pour ferrailage longitudinal)
- $f_{c28} = 25$ Mpa

A partir des données et du plan de coffrage, on vous demande de :

- 1- Établir la descente des charges et évaluer les charges linéaires appliquées sur la poutre à l'ELS et à l'ELU. (3 pts)

- 2- Déterminer les sollicitations maximales (moment fléchissant et effort tranchant) à l'ELS et à l'ELU (2pts)
- 3- Déterminer le ferrailage longitudinal de la poutre (à l'ELS on prend le cas de la fissuration très préjudiciable) (1 pts)
- 4- Déterminer le ferrailage transversal de la poutre (1 pts)

