



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

Problème 1 :

La figure (1) représente la vue partielle d'un plancher haut à niveau unique réalisé par une dalle pleine en béton armé de 12 cm d'épaisseur et supportée dans un seul sens par des poutres de longueur entre nus des poteaux de 7.50 m, les poteaux sont fondés sur des semelles.

Le plancher supporte, en plus de son poids propre, le poids de revêtement de 60 daN/m², le poids de cloisons de répartition de 75 daN/m² et une charge d'exploitation de 260 daN/m². On veut ferrailer le poteau P2 de ce plancher.

Les données techniques sont :

- Section du poteau : 25 x 40 cm² ;
- Hauteur libre : 4.50 m ;
- Résistance à la compression du béton : 16 MPa ;
- Limite élastique de l'acier : 400 MPa ;
- Enrobage des aciers : 3 cm ;
- Plus de la moitié des charges est appliquée avant 90 j ;
- Contrainte admissible du sol : 2 bars.

On vous demande de

- 1) Déterminer les charges totales appliquées sur le poteau (2pt) ;
- 2) Calculer l'effort normal maximal à l'ELU et à l'ELS (1pt) ;
- 3) Sachant que : $N_u = 167.04$ kN et $N_{ser} = 119.84$ kN, déterminer les ferrailages longitudinal et transversal du poteau (2pt) ;
- 4) Déterminer les dimensions géométriques de la semelle (1pt) ;
- 5) Représenter l'élévation du poteau avec sa semelle de fondation et sa coupe transversale.(1pt)

NB. Il n'est pas demandé le ferrailage de la semelle.

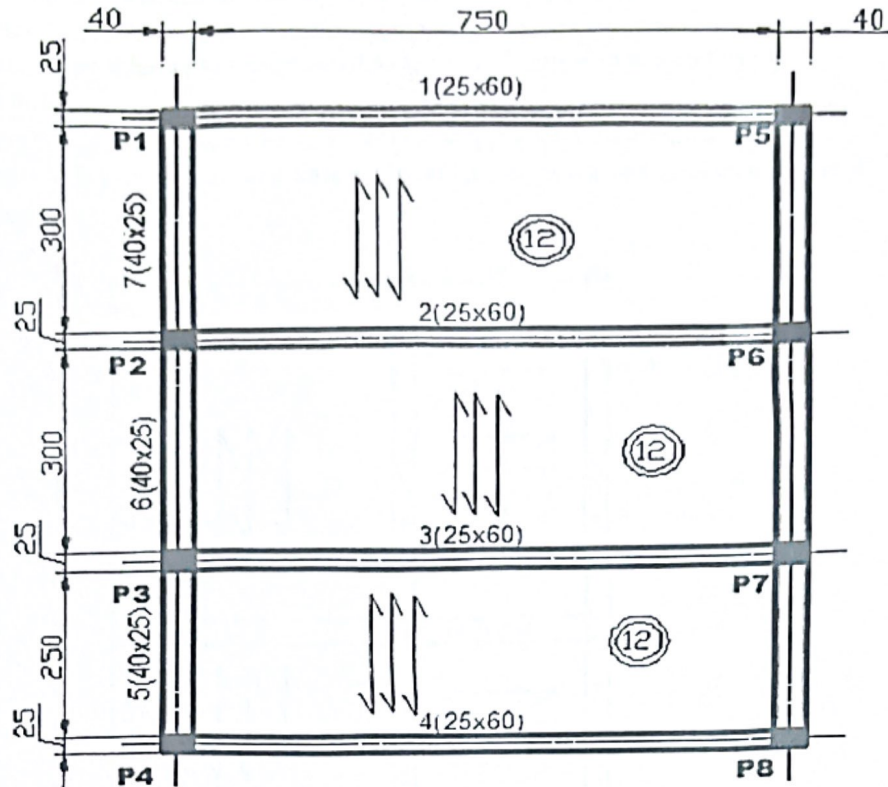


Figure 1

Problème 02:

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

On donne les valeurs des charges appliquées :

- Poids volumique du B.A. 25.000 kN/m³ ;
- Poids surfacique des planchers : 2.850 kN/m² ;
- Poids surfacique des revêtements : 1.100 kN/m² ;
- Cloisons de distribution : 0.500 kN/m² ;
- Charges d'exploitations : 2.500 kN/m² .

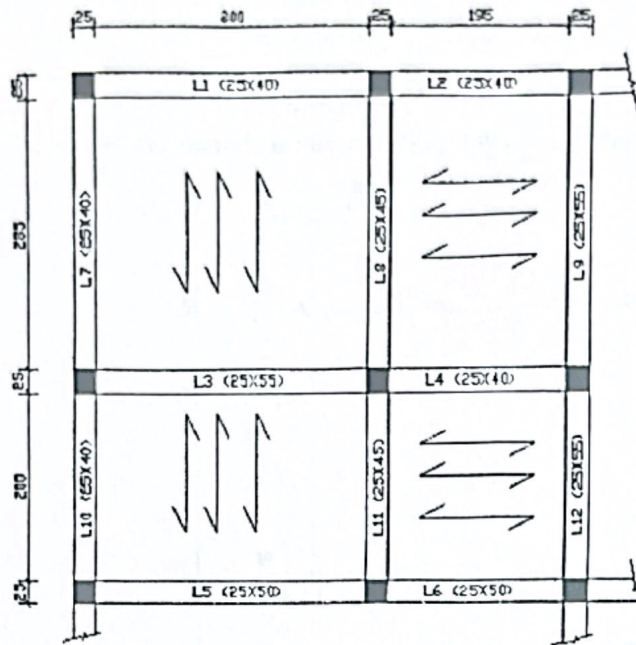
Les caractéristiques mécaniques sont :

- Béton $f_{c28} = 25$ MPa ;
- Acier FeE400 et FeE215 ;
- Pas de reprise de bétonnage ;
- Fissuration très préjudiciable ;
- Enrobage des aciers 4 cm.

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

- 1) Etablir la descente des charges et évaluer les charges linéaires appliquées à la poutre à l'ELS et à l'ELU (1pt);

- 2) Déterminer les sollicitations maximales (moment fléchissant et effort tranchant) à l'ELS et à l'ELU (2pt) ;
- 3) Déterminer le ferrailage longitudinal de la poutre, sachant : $M_u = 33.503 \text{ kNm}$ et $M_{ser} = 23.981 \text{ kNm}$ (2pt);
- 4) Déterminer le ferrailage transversal de la poutre, sachant $V_u = 44.670 \text{ kN}$ (2pt);
- 5) Dessiner le plan de ferrailage de la poutre et les coupes transversales en travée et à l'appui.(1pt)



Problème 3 :

A partir de la coupe et des différentes données on vous demande de :

- 1) Effectuer la descente de charges, niveau par niveau par calcul cumulé à partir du haut, du mur de façade (charges permanentes et charges d'exploitation). Remplir le tableau1 (2pt)
- 2) Evaluer la contrainte exercée sur le sol de fondation avec et sans pondération des charges en Mpa. (1pt)
- 3) En supposant que le total cumulé des charges est :
 - Permanentes $G=100\ 000\text{N}$
 - D'exploitation $Q=15\ 000\text{N}$
 - a. Calculer les armatures des deux nappes de semelle. (1pt)
 - b. Illustrer vos calculs par des dessins de ferrailage de la semelle en respectant les dispositions constructives. (1pt)

Descriptif du sujet :

- Bâtiment d'habitation.
- Fondations par semelles continues en B.A.
- Etanchéité bicouche avec complexe isolant et protection de la surface par épaisseur de gravillons roulés : 500N/m^2 .
- Terrasse en B.A en dalle pleine de 16cm d'épaisseur : 4000N/m^2 .

- Voiles en B.A pour mur de façade épaisseur 16cm : 4000N/m² (y compris la couche d'imperméabilisation).
- Mur de refend en bloc creux de béton d'épaisseur 20cm : 2700N/m².
- Enduit sur les 2 faces du mur de refend épaisseur 1cmx2 faces : 200N/m².
- Plancher en dalle pleine B.A d'épaisseur 16cm : 4000N/m².
- Dalle flottante sur plancher y compris l'isolant 1050N/m².

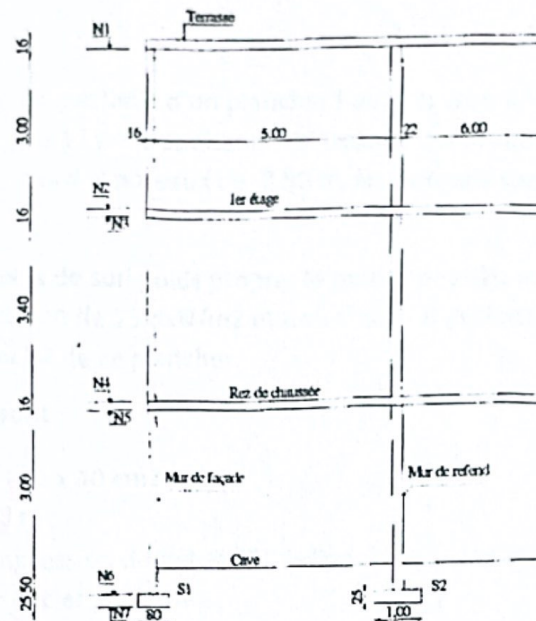
Charges d'exploitation :

- o Terrasse inaccessible : 1000 N/m²
- o Plancher d'habitation : 1500 N/m²

Avec :

Poids volumique du B.A 25 000N/m³.

Caractéristiques des matériaux :-Bétonfc28=25MPa.-Acier FeE400. Fissuration préjudiciable.



Niv	Désignation	Charges permanentes G en N					Charges d'exploitation Q en N					
		L	I	H	Pds unité	Total	Total cumulé	L	I	Pds unité	Total	Total cumulé
	Etanchéité											
N1	Terrasse B.A											
N2	Voile B.A											
N3	Dalle flottante plancher											
N4	Voile B.A											
N5	Dalle flottante plancher											
N6	Voile B.A											
N7	Semelle											