



Filière :	Bâtiment	Durée :	4 heures
Épreuve :	Calcul des éléments de la structure	Coefficient:	10

PRESENTATION

Le sujet consiste à étudier la structure d'un bâtiment R+2 à usage d'habitation dont le plan de coffrage du plancher haut de l'étage courant figure sur le document technique DT1 (page 4/4).

L'étude portera sur le dimensionnement en béton armé de la poutre continue à trois travées T4 ; T5 ; T6 et du poteau axes B2 au niveau du 1er étage.

DONNEES TECHNIQUES :

- Charge permanente pour le plancher de l'étage courant (16+4) : $G_1 = 4.60 \text{ KN/m}^2$
- Charge d'exploitation pour le plancher de l'étage courant : $Q = 1.50 \text{ KN/m}^2$
- Poids volumique du béton armé : $\omega_b = 25 \text{ KN/m}^3$
- Les travées T4 et T6 supportent un mur en agglos d'épaisseur 20 cm qui leur transmet une charge permanente (agglos + enduit) : $G_2 = 2.70 \text{ KN/m}^2$
- Les dimensions des sections de tous les poteaux sont de **25 cm x 25 cm**.
- La hauteur sous plafond est de : H.S.P = 3.00 m.

DONNEES COMPLEMENTAIRES :

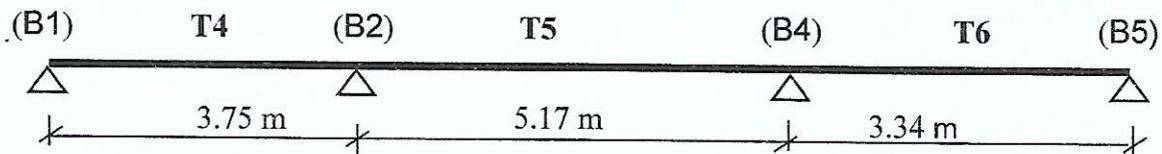
- Béton : $f_{c28} = 25 \text{ MPa}$; $\gamma_b = 1.5$;
- Acier : Fe E 500 ($f_e = 500 \text{ MPa}$) ; $\gamma_s = 1.15$;
- La majorité des charges sont appliquées après **90 jours**;
- La durée probable d'application de la combinaison d'actions considérée est supérieure à **24h** ($\Theta = 1$)
- La Hauteur libre du poteau B2 est $l_0 = 3.20 \text{ m}$
- La longueur de flambement $L_f = 0.7 l_0$.
- La hauteur utile de la poutre T5 est $d = 0.9h$;
- L'enrobage des aciers comprimés: $d' = 5 \text{ cm}$;
- $K = 1$ (flexion simple sans reprise de bétonnage) ;
- La fissuration est peu préjudiciable.

TRAVAIL DEMANDE**PARTIE I : DESCENTE DE CHARGE (3pts)**

- 1) Calculer les charges permanentes g uniformément réparties transmises aux travées T4, T5 et T6. (1.5pts)
- 2) Calculer les charges d'exploitation q transmises aux travées T4, T5 et T6 (1.5pts)

PARTIE II : ETUDE MECANIQUE (5 pts)

Le schéma mécanique de la poutre continue T4 ; T5 et T6 est représenté comme suit :

**DONNEES :**

- Travée T4 : charge permanente $g_4 = 29 \text{ KN/m}$ et charge d'exploitation $q_4 = 8 \text{ KN/m}$;
- Travée T5 : charge permanente $g_5 = 22 \text{ KN/m}$ et charge d'exploitation $q_5 = 8 \text{ KN/m}$;
- Travée T6 : Charge permanente $g_6 = 19 \text{ KN/m}$ et charge d'exploitation $q_6 = 5 \text{ KN/m}$.

Sachant que les deux travées T4, T6 sont déchargées et la travée T5 est chargée,

Calculer le moment maximum en travée T5 :

- 1) A l'état limite ultime ELU. (2.5pts)
- 2) A l'état limite de service ELS. (2.5pts)

PARTIE III : DIMENSIONNEMENT (12 pts)

Dans cette partie on va dimensionner :

- La section en travée T5 de la poutre continue ;
- La section du poteau B2 au niveau du 1^{er} étage.

A- ETUDE DE LA TRAVÉE T5 (7 pts) :

Sachant que :

- Le moment en travée à l'ELU est : $M_u = 100 \text{ KN.m}$
- Le moment en travée à l'ELS est : $M_{ser} = 70 \text{ KN.m}$
- L'effort tranchant en travée à l'ELU est : $V_u = 117 \text{ KN}$

- 1) Calculer à **L'ELU** le ferrailage longitudinal de cette travée. (2.5pts)
- 2) Vérifier à **L'ELS** la contrainte du béton. (1.5pts)
- 3) Calculer les espacements des armatures transversales.
On utilisera des cadres et épingles HA6 (1.5pts)
- 4) Schématiser le ferrailage de la travée selon les deux vues : (1.5pts)
 - Longitudinale.
 - Transversale.

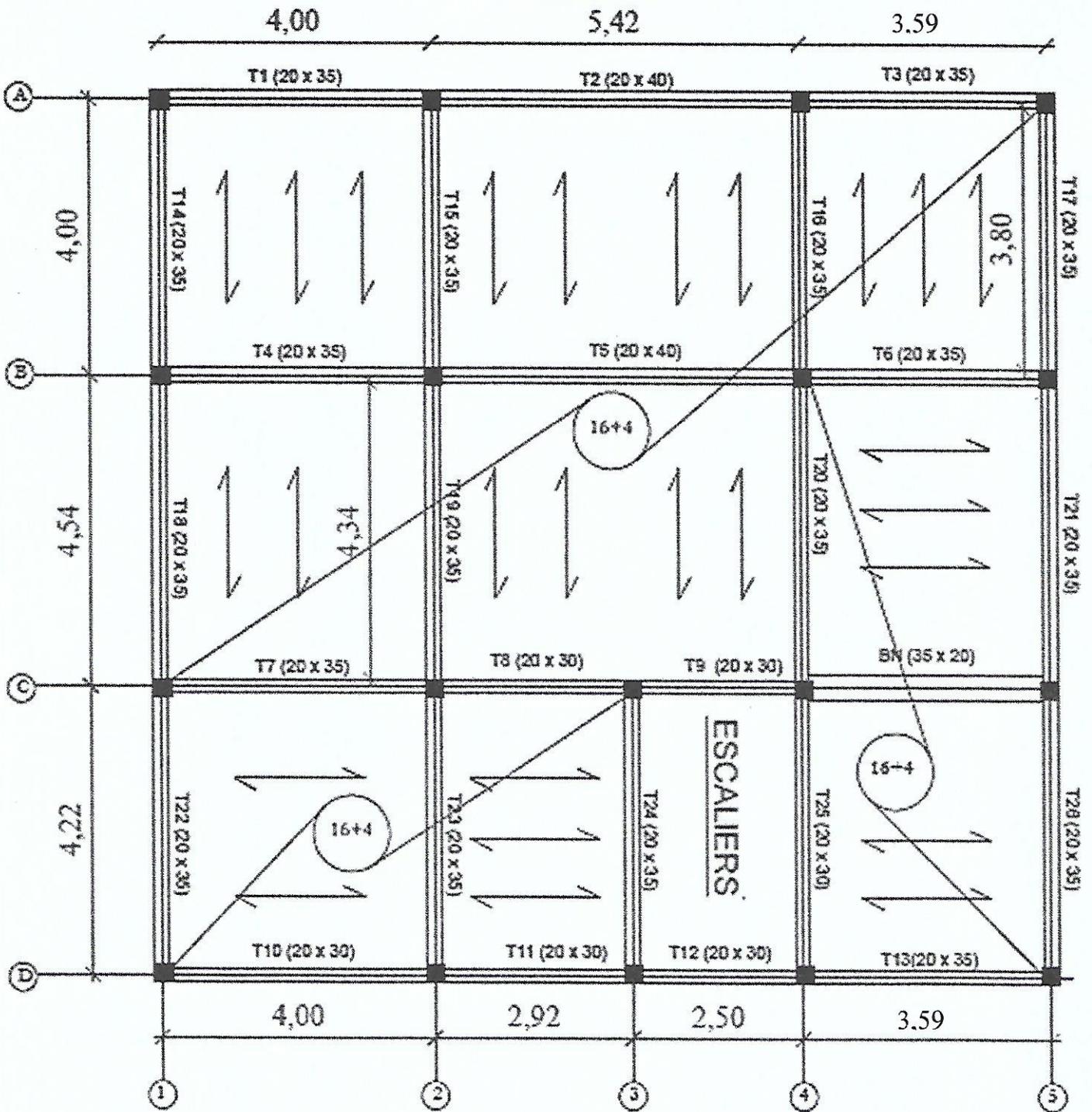
B- ETUDE DU POTEAU B2 AU NIVEAU DU 1^{er} ETAGE (5 pts) :

Sachant que :

- $G = 380 \text{ KN}$
- $Q = 150 \text{ KN}$

- 1) Calculer le ferrailage longitudinal de ce poteau. (3pts)
- 2) Calculer le ferrailage transversal de ce poteau. (1pt)
- 3) Schématiser en section transversale le ferrailage de ce poteau. (1pt)

DT1



P/H ETAGE