

Filière:	Bâtiment
Épreuve de:	Calcul des éléments de la structure

Durée :	4 h
Coefficient :	10

On se propose d'étudier les éléments de la structure d'un **bâtiment R+3** à usage bureaux et dont on trouvera en pages 4/5 et 5/5 les plans de coffrage de l'étage courant et de la terrasse.

L'étude portera sur le dimensionnement en béton armé de la poutre continue R7 ; R17 ; R30 et du poteau E2 au niveau du 1er étage.

N . B . Tous les résultats trouvés doivent être démontrés et justifiés

PARTIE I : DESCENTE DE CHARGE (3 pts)

Données :

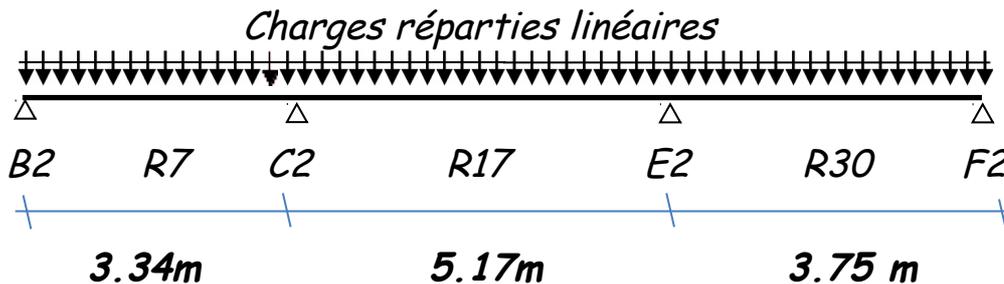
- Charge permanente pour plancher terrasse :
 $G_T = 5.70 \text{ KN/m}^2$
- Charge permanente pour les planchers des étages courants :
 $G = 4.60 \text{ KN/m}^2$
- Charge d'exploitation pour les planchers des terrasses :
 $Q_T = 1.50 \text{ KN/m}^2$
- Charge d'exploitation pour les planchers des étages courants :
 $Q = 2.50 \text{ KN/m}^2$
- Poids volumique du B.A $\omega_b = 25 \text{ KN/m}^3$
- Les travées R7, R26 et R30 supportent un mur en agglos d'épaisseur 20 cm qui leur transmet une charge permanente (agglos+enduit) de $G=2.70 \text{ KN/m}^2$
- Les calculs de descentes de charge seront basés sur les Dimensions des poutres données sur le plan de coffrage.
- Pour des raisons architecturales les poteaux ont une section de 25 cm x 25 cm

- Les enduits sur poteaux et poutres seront négligés
- la hauteur sous plafond est de 2.80 m :

1. Calculer les charges permanentes réparties linéaires g et d'exploitation q transmises aux travées de la poutre continue R7 ; R17 ; R30. (1.5 pts)
2. Déterminer pour le poteau E2 au niveau du 1^{er} étage :
 - 2.1 la charge permanente concentrée N_e . (0.75 pts)
 - 2.2 la charge d'exploitation concentrée N_q . (0.75 pts)

PARTIE II : ETUDE MECANIQUE (5 pts)

Le schéma mécanique de la poutre continue R7 ; R17 ; R30 est représenté ci-dessous :



Données :

- Travée R7 : Charge permanente $g = 18$ KN/ml et charge d'exploitation $q = 5$ KN/ml
- Travée R17 : charge permanente $g = 21$ KN/ml et charge d'exploitation $q = 10$ KN/ml
- Travée R30 : charge permanente $g = 28$ KN/ml et charge d'exploitation $q = 10$ KN/ml

Calculer le moment maximum en travée R17 :

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 étudier le dimensionnement de la section en travée R17 de la poutre continue R7 ; R17 ; R30 et du poteau E2 au niveau du 1^{er} étage. On donne :

- $f_{c28} = 25 \text{ Mpa}$; $f_e = 500 \text{ Mpa}$
- $\gamma_s = 1.15$ et $\gamma_b = 1.5$
- la durée probable d'application de la combinaison d'actions considérée est supérieure à 24h
- Fissuration préjudiciable

A. Etude de la travée R17 (7 pts)

Sachant que :

- Le moment en travée à l'ELU est $M_u = 0,100 \text{ MN.m}$
- Le moment en travée à l'ELS est $M_{ser} = 0,070 \text{ MN.m}$
- L'effort tranchant maximum à l'ELU en travée est $V_u = 0,117 \text{ MN}$
- $d = 0.9h$; $d' = 4\text{cm}$
- $k = 1$ (flexion simple sans reprise de bétonnage)

1. Calculer le ferrailage longitudinal (4pts)

2. Calculer les espacements des armatures transversales

On utilisera cadres + épingles HA6 (1.5pts)

3. Dessiner le schéma de ferrailage de la travée : section et élévation (1.5pts)

B. Etude du poteau E2 au niveau du 1^{er} étage (5 pts)

Sachant que :

- $N_G = 0.4 \text{ MN}$; $N_Q = 0.13 \text{ MN}$ et $l_f = 2.1 \text{ m}$
- Plus de la moitié des charges est appliquée après 90 jours

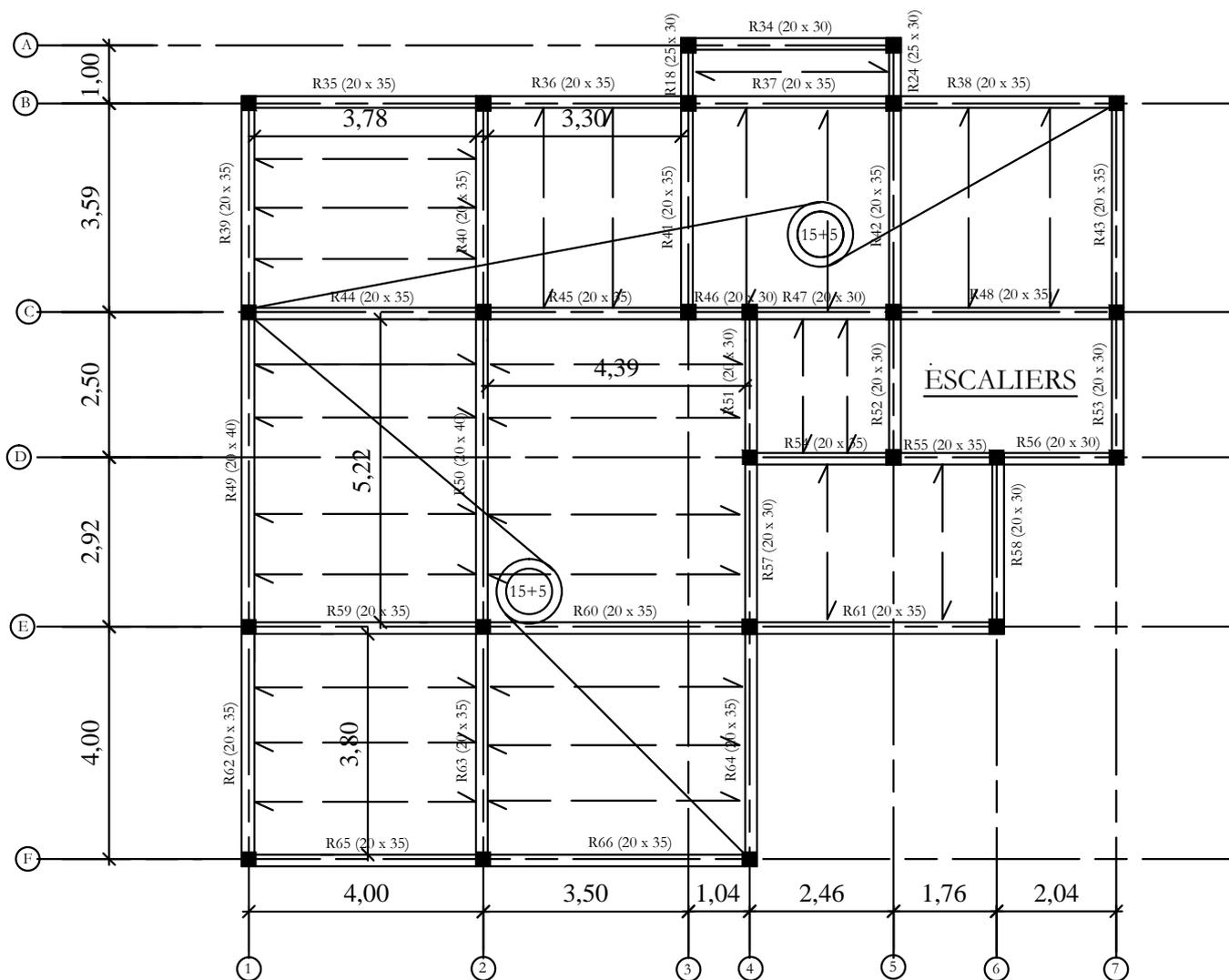
1. Calculer le ferrailage longitudinal. (3pts)

2. Calculer le ferrailage transversal. (1pt)

3. Dessiner le schéma de ferrailage en section. (1pt)

N.B. Formulaire du cours autorisé

P/H ETAGE TERRASSE



P/H ETAGE COURANT

