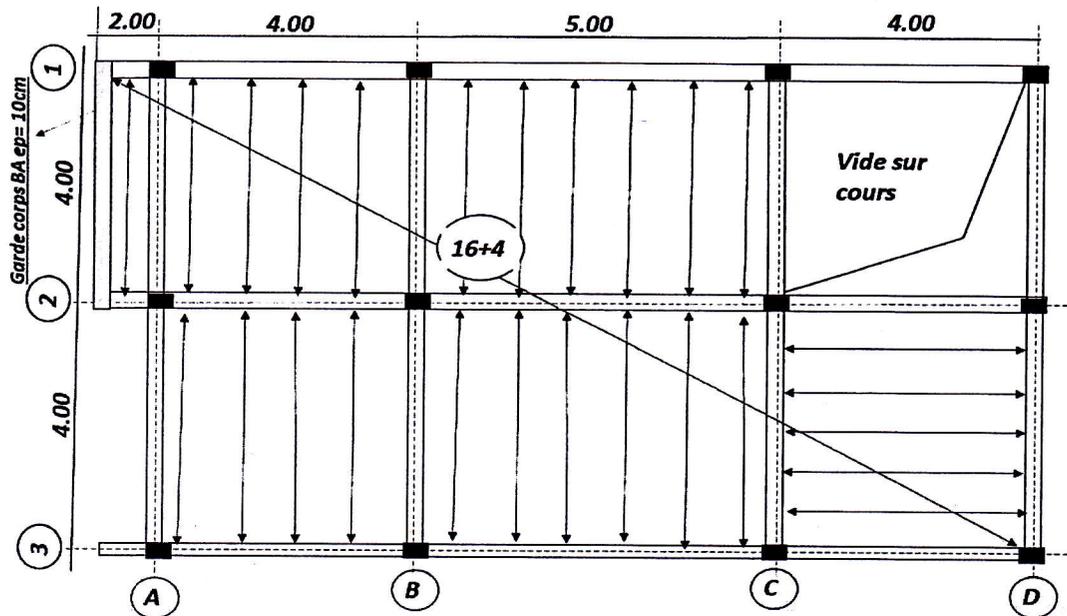




 INSTITUTS DE FORMATION
 DES TECHNICIENS SPECIALISES
 DES TRAVAUX PUBLICS

OPTION : BATIMENT
 MATIERE : BETON ARME
 DUREE : 3 HEURES
 COEFFICIENT : 3

DOCUMENTS AUTORISES : Oui Non



Plancher - Etage courant



**Détail Garde-corps
 entre les axes (1) et (2)**

Données : Les charges élémentaires du plancher sont :

- Dalle à poutrelles et corps creux (15+5) = 2.85KN/m²
- Revêtement y compris carreaux et chape de pose : = 1.55KN/m²
- Enduit au ciment = 0.30KN/m²
- Cloisons réparties = 1.00KN/m²

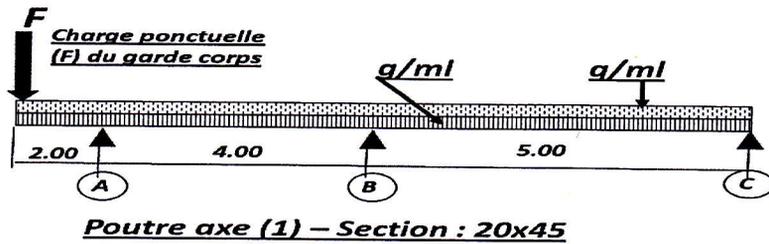
d) Mur extérieur périphérique en :

- Parpaings creux épaisseur de 20 cm et de masse volumique de 13.50 KN/m³
- Enduit au ciment sur les 2 faces
- Hauteur du mur : h = 2.80m

e) Surcharges d'exploitation : Q = 1.50 KN/m²

EXERCICE 1 : DESCENTE DES CHARGES (Note totale = 3.00)

Faire la descente des charges sur la poutre de rive axe (1)

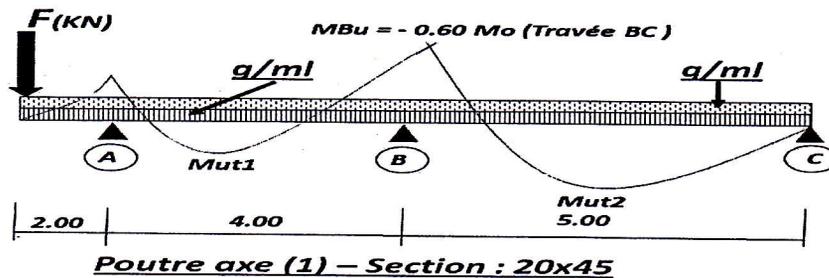


Nota : Prendre la distance entre axe de 4.00m

Calculer la descente de charge sur la poutre de rive axe (1) :

- 1) La charge permanente g/ml et poids propre (KN/ml) (Noté sur : 2* 0.25)
- 2) La charge permanente du mur extérieur en parpaings (20cm, Hauteur 2.8m enduit sur les 2 faces) (Noté sur : 0.50)
- 3) La charge d'exploitation q/ml (KN) (Noté sur : 0.50)
- 4) La charge ponctuelle (F : KN) due au garde-corps en BA ($ep=10.0cm$ (Voir détail) (Noté sur : 1.25)
- 5) La charge à l'ELU : $1.35g + 1.50q$ (Noté sur : 0.25)

EXERCICE 2 : RÉSISTANCE DES MATERIAUX (Note totale = 5.00)



Calculer :

- 1) La valeur du moment à l'état limite ultime sur appui B (M_{uB}) (Noté sur : 0.25)
- 2) La valeur du moment à l'état limite ultime sur appui A (M_{uA}) (Noté sur : 1.50)
- 3) La valeur à l'ELU de la réaction RC (KN) (Noté sur : 1.50)
- 4) La valeur à l'ELU du moment en travée (BC) ; M_{ut2} (Noté sur : 1.50)
- 5) Soit N_u la valeur apportée par 4 planchers courants par le poteau axes (C-1) au niveau des fondations :
5-a) Calculer la charge totale : $N_u(C-1) = 4 \times RC$ (KN) avec RC la valeur de la réaction trouvée ci-dessus en (3) de l'exercice n°2. (Noté sur : 0.25)

EXERCICE 3 : BÉTON ARME (Note totale = 5.00)

Matériaux :

Béton : $f_{c28} = 25.0 \text{ MPa}$; $\gamma_b = 1.50$

Acier : $f_{se} = \text{Acier HA 500 MPa (Type 2)}$; $\gamma_s = 1.15$

Soit Mu_{12} (KNm) la valeur du moment en travée (BC) trouvé en (4) de l'exercice ci-dessus :

3-a) Calculer la section d'acier $A(\text{cm}^2)$ (Noté sur : 1.50)

3-b) Calculer le raccourcissement du béton (ϵ_b) (Noté sur : 1.00)

3-c) Calculer l'allongement de l'acier (ϵ_a) (Noté sur : 1.00)

3-d) Calculer la valeur de la section comprimée du béton (Noté sur : 1.50)

EXERCICE 4 - CALCUL DE POTEAU : (Note totale = 3.00)

Calcul du poteau axe (C-1) de section (25x40) soumis à l'effort $Nu(C-1) = 4 \times \text{la réaction RC(KN)}$ calculée en (3) de l'exercice 2 ci-dessus.

Dimensionnement du poteau sachant que :

$Lo = 4.50\text{m}$

$f_{c28} = 25.0 \text{ Mpa}$, $\gamma_b = 1.50$

$f_e = 500.0 \text{ Mpa}$, $\gamma_s = 1.15$

4-a)) Quelle la dimension minimale du poteau sachant que :

$L_f = 0.707 Lo$ (Noté : =0.5)

Retenir un coffrage du poteau de 25x40cm² et calculer :

4-b) La section d'acier (A) à l'ELU (Noté : =1.5)

4-c) Déterminer la section minimale (Noté : =0.5)

4-d) Choisir le diamètre des aciers longitudinaux et faire une coupe du ferrailage (Noté : =0.5)

EXERCICE 5 : CALCUL DES FONDATIONS : (Note totale = 2.0)

Pour le poteau de (25x40) axes (C,1) ($Nu = 4 \times \text{la réaction RC(KN)}$), calculer la semelle si la contrainte donnée par le rapport de sol est de $q_u = 0.40 \text{ Mpa}$.

Prendre $f_e = 400 \text{ MPa}$ et $\gamma_s = 1.15$

Nota :

Pour le dimensionnement prendre une semelle homothétique de poteau de 25x40

La contrainte de sol de calcul suivant le fascicule 62 est prise égale à :

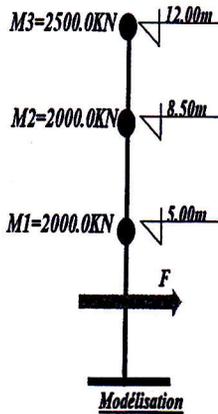
$$q_{u(\text{calcul})} = \frac{q_u}{2} = 0.20 \text{ Mpa}$$

Calculer :

5-1) Les dimensions de la semelle (B=Grande dimension ; A=Petite dimension ; h=Hauteur) ($3 \times 0.5 = 1.5$)

5-2) La section des aciers. (Noté : =0.5)

EXERCICE 6 : CALCUL SISMIQUE RPS 2011 : (Note totale = 2.00)



La période $T(s)$ fondamentale de vibration d'un bâtiment de 3 niveaux de hauteur totale : $H = 12.00\text{m}$ d'après le règlement parasismique RPS2011 (Article 6.3) la période est donnée : $T(s) = 0.075H^{3/4}$

5) Calculer :

a) Le poids total : $W = (M_1 + M_2 + M_3)$ (Noté : 0.25 point)

b) La période : (Noté : 0.25 point)

Sachant les paramètres sismiques suivants ;

Zone sismique ; Bensergaou - Agadir : $Z_v = 3$ et $Z_a = 4$ (Annexe RPS2011)

Coefficient de vitesse : $v = 0.13\text{m/s}$

- Coefficient de priorité : $I = 1.00$ (Tableau 3.1 - RPS2011)
- Coefficient de site : $S = 1.20$ (Tableau 5.2 - RPS2011)
- Coefficient de comportement : $K = 2.00$ (Tableau 3.3 - RPS2011)

Le facteur d'amplification dynamique (D) tel que

: $D = -6.4T + 5.1$ avec valeur de la période calculée ci-dessus en (a)

c) Calculer la valeur du facteur d'amplification (D) : (Noté : 0.50 point)

d) Calculer La force sismique (F) est donnée par la relation suivante :

$$F = v \frac{S \cdot D \cdot I}{K} W \text{ (Equation 6.1 - RPS2011) (Noté : 1.0 point)}$$