Questions de cours (6p)

a. Les hypothèses de la méthode statique équivalente sont:

1 Les forces réelles dynamiques dus au séisme sont remplacées par des forces statiques et sont considérés équivalents à ceux de l'action sismique.

1 La distribution des forces sismique selon le premier mode (période fondamental) et la forme de ce mode (triangulaire) reste constante durant la durée du séisme.

b. les solutions proposes dans le cas ou les déplacements relatifs latéraux d'un étage par rapport aux étages qui lui sont adjacents dépasser 1.0% de la hauteur de l'étage sont:

0,75 0,75 0,5

Nous augmentons la rigidité des éléments porteurs ou ajoutons des murs de cisaillement, Prise en compte le facteur économique.

c. la méthode statique équivalente basée sur le premier mode (période fondamental) ,quand et comment nous prendrons l'effets des modes supérieurs?

1

Nous prendrons les effets des modes supérieurs de vibration par une force Ft appliquée au sommet de la structure lorsque le période fondamental dépasse la valeur 0.7 s 1

2. Exercice (16p)

a- Rigidité totale du bâtiment pour les deux directions:

$$F = Ku \Rightarrow k = \frac{F}{u} \quad , F = 1kN$$

- **selon le sens x-x**

portiques 1,2,3 est Δx=0.175 cm

$$k_1 = k_2 = k_3 = \frac{1}{\Delta_x} = 625\ KN/m\ ,$$

portique 4 est Δx=0.280 cm

$$k_4 = \frac{1}{\Delta_x} = 454.55\ KN/m$$

Rigidité totale du bâtiment selon le sens x-x

$$k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 2329.55\ KN/m$$

- **selon y-y**

portiques A,B,C est Δy=0.120 cm

$$k_B = k_C = k_D = \frac{1}{\Delta_y} = 1000\ KN/m\ ,$$

portique D est Δy=0.270 cm

$$k_A = \frac{1}{\Delta_y} = 833.33 \frac{KN}{m},$$

Rigidité totale du bâtiment selon le sens y-y

$$k_A + k_B + k_C + k_D = 3833.33\ KN/m$$

b. Efforts tranchants à la base du bâtiment pour les deux régions sismiques .

$$V = \frac{A.D.Q}{R}W$$

Calcul le poids total de la structure $W = \sum_{i=1}^{n} W_i$ avec $W_i = W_{Gi} + \beta W_{Qi}$ (4-5)

$Wi = (G + 0.2Q)X\ S = (G + 0.2Q)X\ (9.3X12.3 - 3X5)$ = 63112.65 Kg = 619.13 kN

Poids total de la structure W= 619.13 x4= 2476.54 kN

Calcul le facteur d'amplification dynamique $T = C_T\ h_N^{3/4}$ (4-6)

$T=0.05x12.8^{3/4}$= 0.34s

$T = 0.09\ h_N / \sqrt{D}$ (4.7)

Selon x-x Tx=0.09x12.8m/(12.3)1/2= 0.33s

Selon y-y Ty=0.09x12.8m/(9.3)1/2= 0.38 s

$$D = \begin{cases} 2.5\eta & 0 \le T \le T_2 \\ 2.5\eta\,(T_2 / T)^{2/3} & T_2 \le T \le 3.0s \\ 2.5\eta\,(T_2 / 3.)^{2/3}\ (3.0/T)^{5/3} & T \ge 3.0s \end{cases} \quad (4.2)$$

Sol meuble S3 : T1=0.15s et T2=0

$\xi = 5\% \Rightarrow \eta = 1$

Dx= Dy=2.5x1= 2.5

Portiques en béton armé avec remplissages $\Rightarrow R = 3.5$

Efforts tranchants à la base du bâtiment pour la Région sismique wilaya d'Alger

Bâtiment à usage d'habitation groupe 2, wilaya d'Alger ZONE III $\Rightarrow A = 0.25$

$Vx = Vy = \frac{1x0.25*.2.5}{3.5}$ x2476.54 = 442.24 Kn

Distribution des forces sismiques verticales Selon x-x et y-y

Niveau	Vx (kN)	Wi (kN)	hi (m)	wi hi	Fi (kN)	
RDC	442.24	619.13	3.2	1981.216	F1	44.22
1	442.24	619.13	6.4	3962.432	F2	88.45
2	442.24	619.13	9.6	5943.648	F3	132.67
3	442.24	619.13	12.8	7924.864	F4	176.90

Efforts tranchants à la base du bâtiment pour la Région sismique wilaya de M'sila(commune de M'sila)

bâtiment à usage d'habitation groupe 2, commune de M'sila ZONE IIa $\Rightarrow A = 0.15$

$Vx = Vy = \frac{1x0.15*.2.5}{3.5}$ x2476.54 = 265.34 Kn

Distribution des forces sismiques verticales Selon x-x et y-y.

Niveau	Vx (kN)	Wi (kN)	hi (m)	wi hi	Fi (kN)	
RDC	265.34	619.13	3.2	1981.216	F1	26.53
1	265.34	619.13	6.4	3962.432	F2	53.07
2	265.34	619.13	9.6	5943.648	F3	79.60
3	265.34	619.13	12.8	7924.864	F4	106.14

$$\frac{V_{ALGER(ZIII)}}{V_{COM\ M'SILA(ZIIa)}} = \frac{442.24}{265.34} = 1.67$$

Par la comparaison des efforts tranchants à la base du bâtiment pour les deux régions sismique ,Nous concluons que le rapport des efforts tranchants à la base du bâtiment pour la région sismique III est supérieur à efforts tranchants à la base la région IIa (1.67 fois) bien que les caractéristiques du bâtiment soient les mêmes, ce qui signifie que la conception sismique en fonction de site et de la région sismique est d'une grande importance et il est faux de s'appuyer sur des plans types (résultats standardisées)

3

coordonnées du centre de masse et du centre de rigidité .

Centre de masse $X_m = \frac{\sum m_i . x_i}{\sum m_i}$ $Y_m = \frac{\sum m_i . y_i}{\sum m_i}$

Xm= 6.70m ,Ym=4.29

Centre de rigidité $x_{CR} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i K_{yi}}{\sum_{i=1}^{n} K_{yi}}$ $y_{CR} = \frac{\sum_{i=1}^{n} y_i K_{xi}}{\sum_{i=1}^{n} K_{xi}}$

$$x_{CR} = \frac{833.33 * 0.15 + 1000 * (5.15 + 8.15 + 12.15)}{833.33 + .1000 * 3} = 6.67\ m$$

$$y_{CR} = \frac{625x(0.15 + 3.15 + 6.15) + (454.55x9.15)}{625x3 + 454.55} = 4.32\ m$$

Calcul de l'excentricité

Excentricité théorique :

ex= Xm - XR =6.70-6.67=0.03 m

ey= Ym - YR =4.29-4.32= -0.03 m

Excentricité accidentelle :

$e_{0x} = 0.05L_x$ =0.61m ; L_x=12,30 m

$e_{0y} = 0.05L_y$ =0.465 m ; L_y=9,30 m