

Énoncé du devoir

Énoncé :

Soit la construction en béton armé (plans ci-joints), composée d'un entre sol à usage personnel, d'un rez-de-chaussée à usage d'habitation et d'une terrasse inaccessible. Les planchers sont en corps creux ((16+4) cm avec $b_0=12$ cm), les poteaux de section carrée 30×30 cm², les poutres de section rectangulaire 30×35 cm² et les poutres de chaînage de section rectangulaire 15×20 cm. L'épaisseur de la paillasse de l'escalier (volées et palier) permettant le passage entre l'entre sol et le RDC est de 12 cm. Le voile de soutènement est de 15 cm d'épaisseur.

Le béton est de type ordinaire avec $E_{\text{béton}} = 31000$ MPa et $\gamma_{\text{béton}} = 25$ kN/m³.

Tableau 1. Charges permanentes (kN/m²)

Charge		G (kN/m ²)	Q (kN/m ²)
Plancher terrasse inaccessible (niv : +3.06)		6.6	1.0
Plancher RDC (niv : ±0.0)		5.28	1.5
Escaliers (Sans poids propre de la paillasse)	Volée (charges projetées)	3.67	2.5
	Palier	1.43	2.5

Tableau 2. Pression des terres derrière le voile de soutènement

Remblais derrière le voile de soutènement	Propriétés	Formule de calcul de la poussée des terres (État de repos)
TVO (Sol pulvérulent)	$\gamma_h = 19 \text{ (kN / m}^3\text{)}$ $c = 0 \text{ (bar)}$ $\varphi = 32^\circ$	$\sigma = h \times \gamma \times K_0$ $K_0 = 1 - \sin \varphi$

Tableau 3. Action sismique

Méthode dynamique modale spectrale	Propriétés du spectre
<p>Spectre de réponse :</p> $\frac{S_a}{g} = \begin{cases} A \times I \times S \times \left(\frac{2}{3} + \frac{T}{T_1} \left(2.5 \frac{Q_F}{R} - \frac{2}{3} \right) \right) & \text{si : } 0 \leq T \leq T_1 \\ A \times I \times S \times \left(2.5 \frac{Q_F}{R} \right) & \text{si : } T_1 \leq T \leq T_2 \\ A \times I \times S \times \left(2.5 \frac{Q_F}{R} \right) \times \left(\frac{T_2}{T} \right) & \text{si : } T_2 \leq T \leq T_3 \\ A \times I \times S \times \left(2.5 \frac{Q_F}{R} \right) \times \left(\frac{T_2 \times T_3}{T^2} \right) & \text{si : } T_3 \leq T \leq 4s \end{cases}$	<p>A=0.15</p> <p>I=1</p> <p>S=1.2</p> <p>QF=1</p> <p>R=4.5</p> <p>T1=0.1 (s)</p> <p>T2=0.5 (s)</p> <p>T3=2 (s)</p>

Travail à faire :

En utilisant le logiciel ETABS, modélisez la construction en considérant comme origine des axes globaux le centre du poteau A1 et l'axe (X) parallèle au sens longitudinal de la construction. Pour la modélisation des volées de l'escalier considérez une largeur de 1.1m à partir des axes des poutres. Pour les paliers utilisez les dimensions à partir des axes des poutres tel qu'indiqué sur la coupe en élévation de l'escalier. Assignez un maillage automatique aux éléments surfaciques de taille approximative =0.5 m (Obligatoire).

Analysez la structure et récupérez les résultats en termes de vibrations libres (périodes et modes propres), de réaction aux appuis, de sollicitations, de déformations, etc.

Répondez au problème à travers la rédaction d'un compte-rendu (écrit sur Word ou équivalent). Le compte-rendu doit retracer toutes les étapes nécessaires effectuées pour répondre au problème posé. Utilisez des captures d'écran pour chaque étape (Outil Capture d'écran de Windows).

Le compte-rendu doit contenir principalement les étapes suivantes :

1. L'initialisation du modèle
2. La définition des grilles (lignes de construction)
3. La définition du matériau béton
4. La définition des sections

5. La construction interactive des éléments
6. L’affichage des sections pour vérification
7. L’application des appuis
8. La définition des actions (permanentes, variables et sismique)
9. L’application des actions et leur combinaison
10. L’analyse statique et dynamique (vibrations libres et modale spectrale)
11. La récupération des résultats en termes :
 - de vibrations libres (périodes et modes propres)
 - de réactions aux appuis
 - de sollicitations : efforts internes (effort normal, effort tranchant, moment de flexion et moment de torsion appliqués à une section) ;
 - de déformations : flèches et déplacements relatifs d’étages ;
 - ...etc.

Remarque :

- Le travail doit être fait et remis individuellement.
- Le compte-rendu doit être déposé sous format PDF au plus tard le 5 janvier 2026 à 23:59.
- Votre travail doit être enregistré comme suit : Nom.Prénom-groupe.PDF (ex : BELHAMDI.Nourredine-G1).
- Attention au plagiat (même partiel).