

TD Chap 4

Exercice 1 :

Un poteau de section carrée (45 cm x 45 cm) d'un bâtiment est soumis à un effort normal ultime de calcul $N_u = 2200kN$. Il est armé de 8 HA20. Les caractéristiques des matériaux sont : $f_{c28} = 25MPa$, $f_e = 500MPa$. La longueur libre du poteau est $l_0 = 3.2m$. On considère un étage courant. Les charges sont appliquées après 90 jours.

On demande de :

1. Calculer l'élancement λ du poteau.
2. Vérifier si le poteau est stable sous la charge N_u en appliquant la formule de vérification au flambement.

Exercice 2 :

Un poteau circulaire de diamètre $D = 40cm$ supportant un plancher terrasse. La charge permanente est $N_G = 800kN$ et la charge d'exploitation $N_Q = 250kN$. La longueur libre est $l_0 = 4.0m$. Le poteau est considéré comme articulé en tête et en pied . 50% des charges sont appliquées avant 28 jours. la résistance du béton $f_{c28} = 30MPa$, les aciers $f_e = 500 MPa$.

On demande de :

1. Calculer l'effort normal ultime de calcul N_u .
2. Déterminer la section réduite B_r et l'élancement λ .
3. Calculer le coefficient de réduction α en tenant compte des conditions de chargement précoces.
4. Déterminer la section d'armatures longitudinales A_{sc} requise.

Exercice 3 :

Un poteau doit reprendre un effort normal ultime $N_u = 1800 \text{ kN}$. Pour des raisons architecturales, sa largeur b est fixée à 30 cm. La longueur de flambement est $l_f = 3.5 \text{ m}$. Les matériaux sont : $f_{c28} = 25 \text{ MPa}$, $f_e = 500 \text{ MPa}$. On prendra un pourcentage d'armatures initial de 1% pour les premiers calculs.

On demande de :

1. Écrire l'inéquation de résistance (Eq. 4.7) en fonction de l'inconnue a , en exprimant tous les termes ($B, B_r, I_{min}, i_{min}, \lambda, \alpha$).
2. Par approximations successives (itération), trouver la valeur minimale de a (en cm) qui satisfait l'inéquation.
3. Pour la valeur de a retenue, calculer la section d'armatures requise et vérifier les conditions de non fragilité.
4. Le diamètre et espacement des armatures transversales : $\emptyset_t$, St , ainsi que l'enrobage C
5. Présenter le schéma de Ferrailage

Exercice 4 :

On considère trois poteaux en béton armé $f_{c28} = 25 \text{ MPa}$ avec aciers $FE500$, tous soumis au même effort $N_u = 1500 \text{ kN}$ et ayant la même aire de béton $B = 0.16 \text{ m}^2$ et la même aire d'acier $A_{sc} = 12 \text{ cm}^2$.

- Poteau A : Section carrée 40x40 cm, $l_f = 2.8 \text{ m}$.
- Poteau B : Section rectangulaire 20x80 cm, $l_f = 2.8 \text{ m}$.
- Poteau C : Section carrée 40x40 cm, $l_f = 4.2 \text{ m}$.

On demande de :

1. Pour chaque poteau, calculer l'élancement λ et le coefficient de réduction α .
2. Calculer la charge ultime résistante $N_{u,lim}$ pour chaque poteau.
3. Classer les poteaux du plus résistant au moins résistant.

Exercice 5

Un poteau de section rectangulaire de 45x35cm soumis à un effort normal centré $N_u=2330\text{KN}$.

Ce poteau fait partie de l'ossature d'un bâtiment à étages multiples, sa longueur de flambement a pour valeur $l_f=3.2\text{m}$.

Les armatures longitudinales sont en acier FeE400.

Le béton a pour résistance à la compression à 28j $f_{c28}=25\text{ Mpa}$.

La majorité des charges n'est appliquée qu'après 90 jours.

1. déterminer la section des armatures longitudinales et transversales ainsi que leur espacement.
2. Faites le choix des aciers et le schéma de ferrailage de la section transversale.

Exercice 6

Un poteau isolé de bâtiment industriel supporte un effort normal ultime de compression $N_u=1.8\text{ MN}$. Sa longueur libre est $l_0= 4.00\text{m}$. Ce poteau est encastré en pied dans sa fondation et supposé articuler en tête.

Caractéristiques des matériaux :

- Béton $f_{c28}=25\text{ Mpa}$
- Acier FeE400

En supposant que l'élancement du poteau est voisin de $\lambda = 35$ et que la section du poteau est circulaire.

1. Déterminer les dimensions de la section.
2. Calculer le ferrailage complet du poteau et représenter la section transversale du poteau.