

INFORMATIONS GÉNÉRALES

- Pour tous les problèmes: $f'_c = 40$ MPa et $f_y = 400$ MPa
- Poids propres: béton: 24 kN/m^3 .

Question 1: (8 points)

La géométrie d'un plancher type d'un édifice est montré sur la figure 1. Ce plancher ne comporte pas de poutres et a une épaisseur constante (sans ressauts). La charge permanente additionnelle est de 1.4 kN/m^2 alors que la charge vive appliquée sur le plancher est égale à 2.4 kN/m^2 . Pour l'utilisation de la méthode directe, déterminez :

- la largeur des bandes de poteaux et médianes dans la direction Est-Ouest. Faites un croquis.
- l'épaisseur minimale pour respecter les critères de flèches; utilisez la valeur indiquée sur la figure pour la suite des calculs;
- l'armature minimale requise pour la dalle ainsi que la capacité associée à cette armature. Utilisez des barres 20M et $d=160$ mm.
- le moment positif dans la bande de poteau centrée sur l'axe 3 entre les axes D et E. Assumez que 70% du moment est repris par la bande de poteau. Comparez la valeur obtenue à la résistance calculée en c). Suggérez une répartition des armatures dans la bande de poteaux et les demi bandes médianes. Faites un croquis.
- la résistance à l'effort tranchant autour des poteaux 1C et 3C, puis comparez aux forces appliquées.

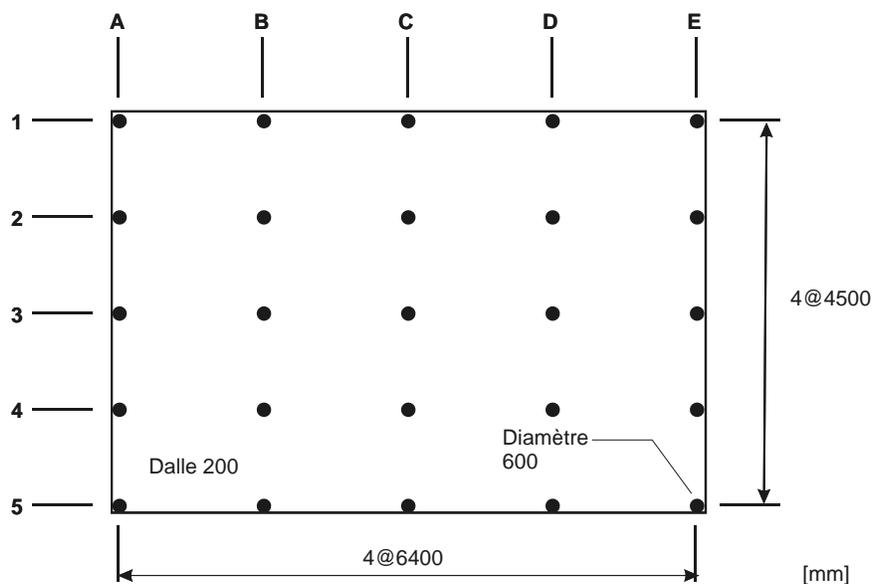


Figure – 1 –

Question 2: (6 points)

Le poteau rectangulaire montré sur la figure 2 est encastré à sa base et libre en partie supérieure. Il est soumis à une charge axiale pondérée $P_f = 4000$ kN et un effort tranchant V_f . Déterminez :

- a) le moment résistant en utilisant l'abaque montrée sur la figure 3;
- b) l'effort tranchant pondéré correspondant;
- c) le type et l'espacement vertical maximal des étriers afin de résister à l'effort tranchant en considérant que seuls les étriers contribuent à la résistance ($V_c = 0$); utilisez la méthode simplifiée;
- d) l'espacement vertical maximal des étriers selon les exigences des poteaux;
- e) les étriers additionnels si requis ainsi que les armatures verticales additionnelles exigées pour les poteaux.

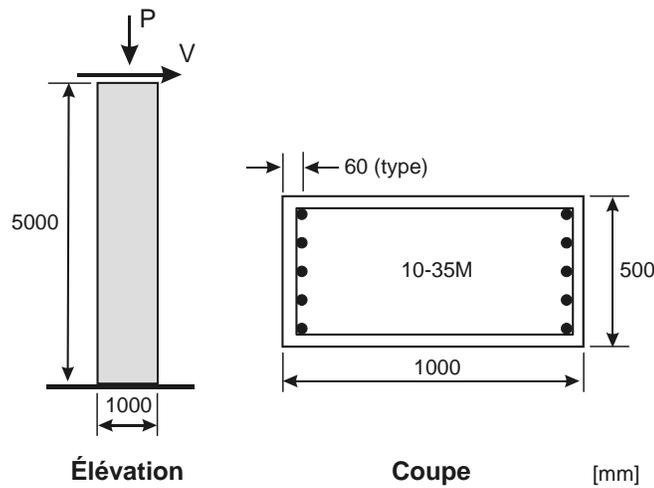


Figure – 2 –

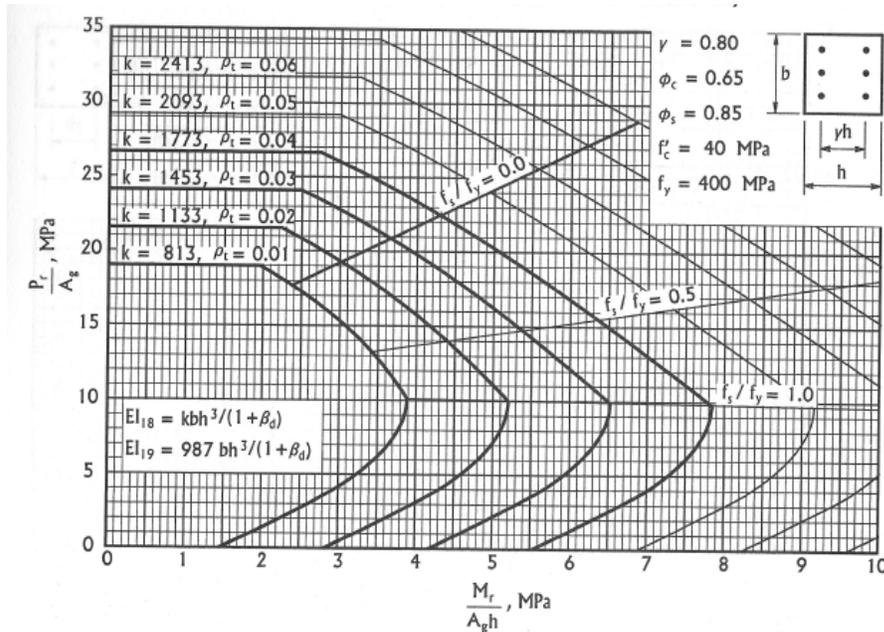


Figure – 3 –

Question 3: (6 points)

Le mur de soutènement dont la coupe est montrée sur la figure 4 retient remblai dont le poids volumique est de 22 kN/m^3 (non pondérée). Le coefficient de pression active K_a du sol est égal à 0.33. Les pressions pondérées exercées par le mur, la semelle et le remblai sont indiquées. Le coefficient de pondération des charges applicable pour le sol et le mur est égale à 1.25. Pour une tranche de 1 m :

- Déterminez l'armature de flexion principale dans la partie supérieure de la semelle sous le remblai (entre les points A et B). Utilisez la pression moyenne sous la semelle entre les points A et B.
- Déterminez l'armature minimale requise dans la direction longitudinale de la semelle (perpendiculaire à la coupe montrée sur la figure).
- Vérifiez la résistance en cisaillement dans la partie de la semelle à l'extérieur du mur (en C). Utilisez la pression moyenne sous la semelle dans cette zone.

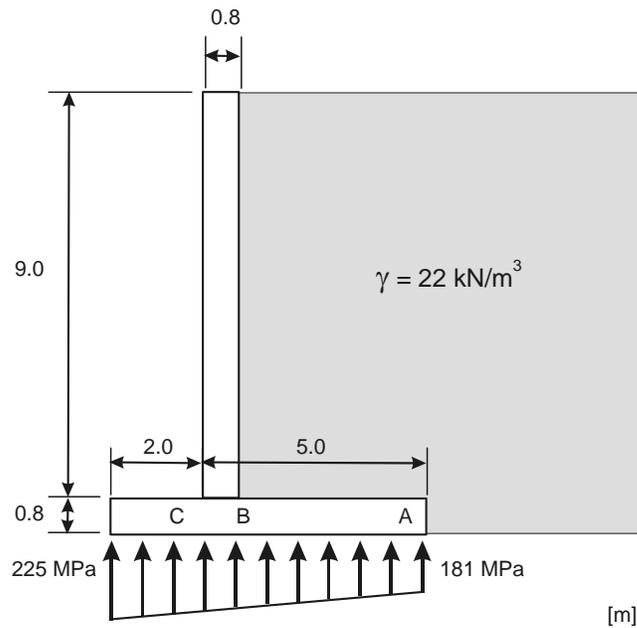


Figure – 4 – Vue en coupe

Bon succès et bon congé