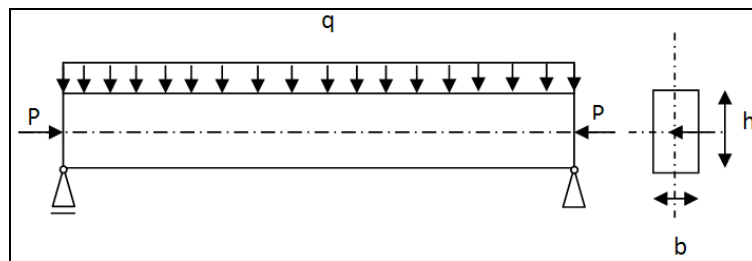


TD Béton Précontraint (Chapitre I)

Exercice 1

Une poutre simplement appuyée de section transversale rectangulaire (0,55 m de largeur par 1,20 m de hauteur) et d'une portée de 8 mètres. Cette poutre est soumise à l'action combinée d'une charge uniformément répartie, d'intensité $q=20$ KN/m, et d'un effort de précontrainte totale P appliqué au centre de gravité de la section (Figure ci-dessous). L'objectif de l'étude est de déterminer la valeur de la précontrainte nécessaire pour équilibrer les effets de la charge (Précontrainte totale).

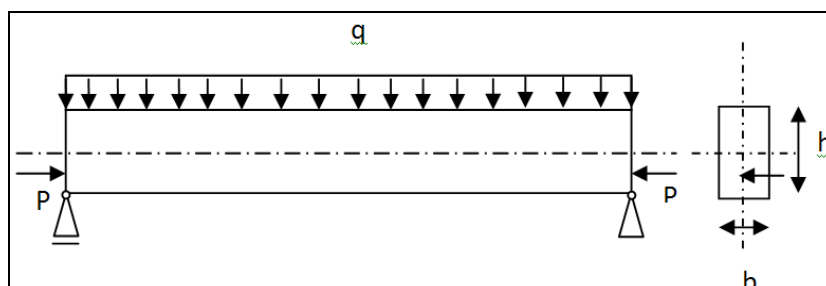
1. Calculer le moment fléchissant maximal induit par la charge q .
2. Illustrer par un schéma la distribution (diagramme) des contraintes normales résultantes dans la section la plus sollicitée, en superposant les effets de la charge q et de la précontrainte P .
3. Déterminer la valeur de l'effort de précontrainte P qui satisfait aux conditions d'équilibre des contraintes.



Exercice 2

Une poutre simplement appuyée de section transversale rectangulaire (0,55 m de largeur par 1,20 m de hauteur) et d'une portée de 8 mètres. Cette poutre est soumise à l'action combinée d'une charge uniformément répartie, d'intensité $q=20$ KN/m, et d'un effort de précontrainte totale P appliqué au-dessous du centre de gravité de la section avec une excentricité $e = 0.35$ m (Figure ci-dessous). L'objectif de l'étude est de déterminer la valeur de la précontrainte nécessaire pour équilibrer les effets de la charge (Précontrainte totale).

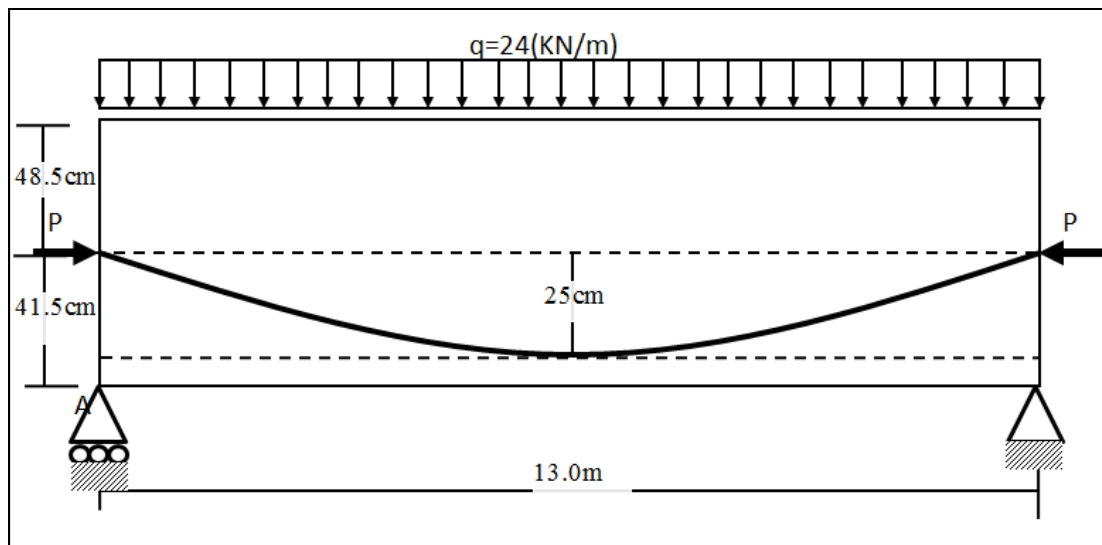
1. Calculer le moment fléchissant maximal induit par la charge q .
2. Illustrer par un schéma la distribution (diagramme) des contraintes normales résultantes dans la section la plus sollicitée, en superposant les effets de la charge q et de la précontrainte P .
3. Déterminer la valeur de l'effort de précontrainte P qui satisfait aux conditions d'équilibre des contraintes.



Exercice 3

On considère une poutre de section en I, caractérisée par une aire $A = 0.22 \text{ m}^2$ et un moment d'inertie $I = 0.02 \text{ m}^4$. Cette poutre est soumise à une force de précontrainte $P = 1810 \text{ kN}$ appliquée à ses deux extrémités, ainsi qu'à une charge d'exploitation uniformément répartie $q = 24 \text{ kN/m}$ (voir schéma).

1. Calculer les contraintes de traction et de compression induites par la charge uniformément répartie q .
2. Déterminer la contrainte moyenne générée par la précontrainte P .
3. Évaluer la contrainte supplémentaire résultant de l'excentricité de la précontrainte P .
4. Représenter le diagramme global des contraintes dans la section la plus sollicitée



Exercice 4

On considère une poutre simplement appuyée de section rectangulaire (40x120) cm et de portée 10m (voir schéma). La précontrainte est assurée par un ensemble de 20 câbles de diamètre 5 mm, disposés à 20 cm de la fibre extrême inférieure, ainsi que 5 câbles de diamètre 5 mm, placés à 10 cm de la fibre extrême supérieure. La contrainte de traction appliquée dans les câbles est de l'ordre de 1000 N/mm^2 . Les actions extérieures comprennent la charge d'exploitation uniformément répartie $q = 45 \text{ kN/m}$ et le poids propre du béton, déterminé à partir de sa densité $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$.

On demande de calculer et schématiser les contraintes agissantes sur la poutre

