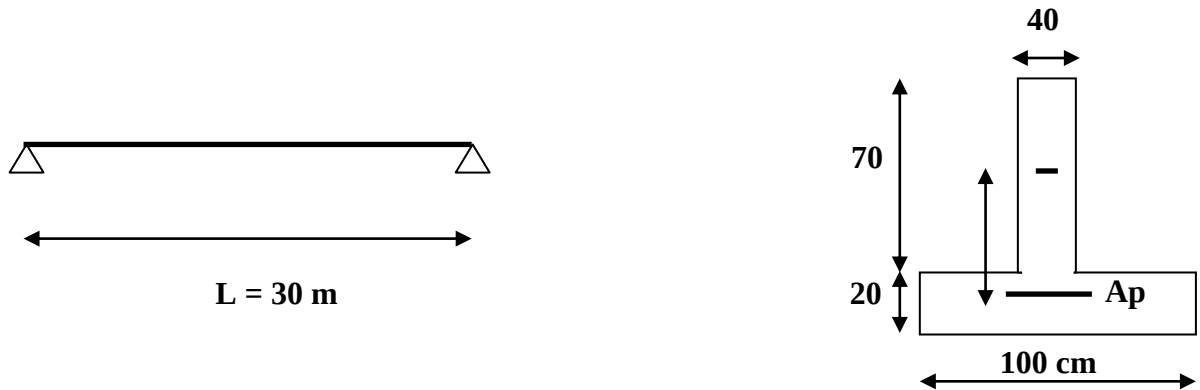


Exercice N°1 :

La poutre en T, ci-dessous représentée, est soumise à son poids propre et un effort de précontrainte **P**, excentré de **e = -30 cm**.

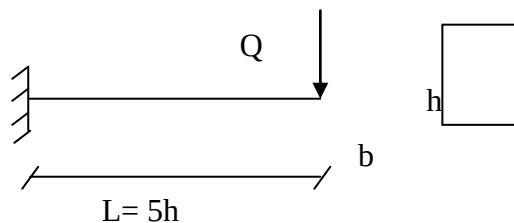
- Tracer le diagramme des contraintes.
- Déduire la valeur de **P**, si la contrainte finale de traction, dans les fibres inférieures, est supposée nulle. On donne : la masse volumique du béton est $2,5 \text{ g/cm}^3$.



Exercice N°2 :

Afin d'éliminer les contraintes de traction dues au moment maximal développé par la force **Q**, la poutre console ci dessous, est soumise à un effort de précontrainte **F**. En négligeant le poids propre de la console. Déterminer:

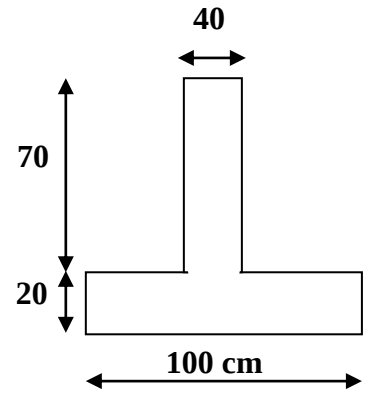
- Le diagramme des contraintes résultant.
- La valeur de **F** en fonction de **Q** si:
 - **F** est centrée.
 - **F** est excentrée de $e = h/6$.



Exercice N°3 :

Soit la poutre en T, représentée ci-dessous, soumise à un moment extérieur **M** et un effort de précontrainte centrée **P**.

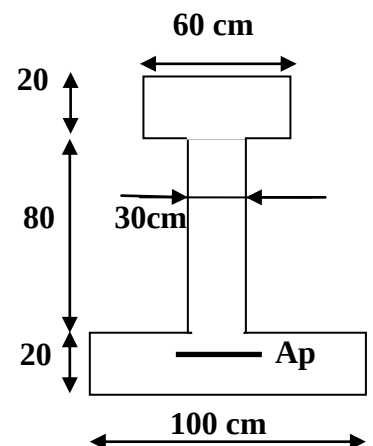
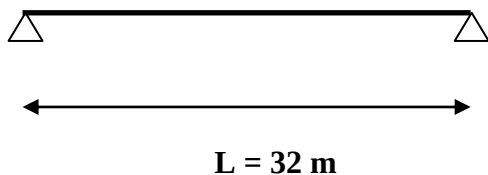
1. Si la contrainte finale de compression est 34 MPa, et la contrainte finale de traction est nulle, quelles sont les valeurs de **M** (en MN.m) et **P** (en MN) ?.
2. L'excentricité de la force de précontrainte **P** provoque une diminution de 60% dans la contrainte finale de compression dans la poutre. Si la contrainte finale de traction dans la poutre est nulle, déduire la nouvelle valeur de **P** et la position de son point d'application.



Exercice N°4:

La poutre en I, représentée ci-dessous, est soumise à son poids propre et un effort de précontrainte $\mathbf{P}$, excentré de $\mathbf{e} = -40 \text{ cm}$.

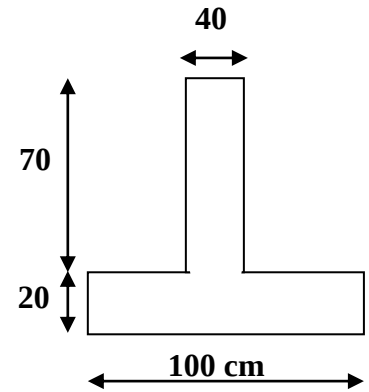
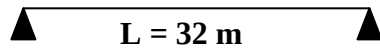
- Tracer le diagramme des contraintes.
- Déduire la valeur de $\mathbf{P}$, si la contrainte finale de traction, dans les fibres inférieures, est supposée nulle. On donne : la masse volumique du béton est $2,5 \text{ g/cm}^3$.



Exercice N°5 :

Soit la poutre en T ci-dessous, soumise à la charge uniformément répartie $\mathbf{Q} = 5 \text{ kN/m}$. Quelle est la valeur de la contrainte de traction dans cette poutre ?.

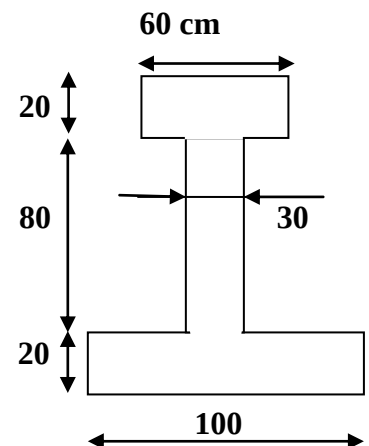
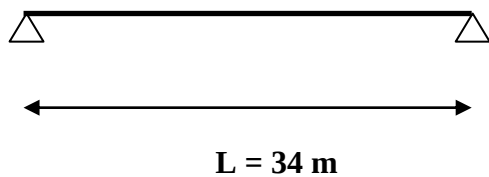
1. Afin d'éliminer cette contrainte de traction, on procède à la précontrainte, en utilisant la force **centrée** $\mathbf{P}$. Déduire la valeur de $\mathbf{P}$.
2. Si la force de précontrainte nécessaire pour annuler cette contrainte de traction est $\mathbf{P} = 1,5 \text{ MN}$, quelle sera la valeur de son **excentricité** $\mathbf{e}$?



Exercice N°6 :

La poutre en I, représentée ci-dessous, est soumise à son poids propre et un effort de précontrainte **excentré**, de valeur $P = 2 \text{ MN}$. La masse volumique du béton est 25 kN/m^3 .

- Calculer la valeur de l'excentricité e , nécessaire pour annuler la contrainte finale dans les fibres inférieures de la poutre. Que remarquez-vous ?
- Quelle sera donc la valeur de P nécessaire pour annuler la traction, si le centre de gravité des armatures actives se trouve au milieu de la semelle inférieure de la poutre.



Exercice N° 7 :

Soit une poutre de section rectangulaire (60, 120) cm, soumise au chargement représenté ci-dessous et à la force de précontrainte excentrée P . Si le poids propre de la poutre est négligé, déterminer :

- La valeur de la force de précontrainte P .
- Son excentricité e .

Sachant que les contraintes limites du béton en traction et en compression sont respectivement 0 et 18 MPa.

