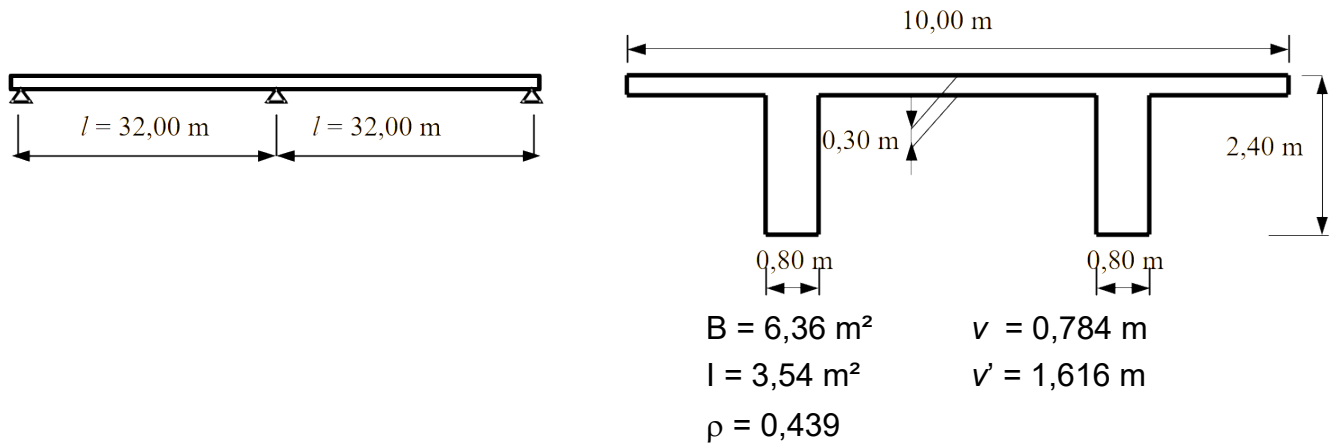


Pont à nervures à deux travées



Béton : B30 $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$ $f_{ctm} = 2,4 \text{ MPa}$

Précontrainte : Câbles filants 12 T 15S, $P_m = 1,9 \text{ MN}$ par câble

Règles de justification : Précontrainte totale

$\sigma \geq 0$ en ELS caractéristique

Traction autorisée mais non fissuration

$\sigma \geq -f_{ctm}$ en ELS caractéristique

Précontrainte partielle

$\sigma \geq 0$ en ELS QP

Actions, en situation d'exploitation

- Actions permanentes poids propre
 superstructures g'
 $g' = 50 \text{ kN/m}$
- Actions variables
 - charge d'exploitation q, uniformément répartie, appliquée par travées entières
 - si une travée est chargée : $q = q_1 = 88 \text{ kN/m}$
 - si deux travées sont chargées : $q = q_2 = 59 \text{ kN/m}$
 - gradient thermique : $\Delta\theta = 12^\circ\text{C}$

Combinaisons d'actions ELS

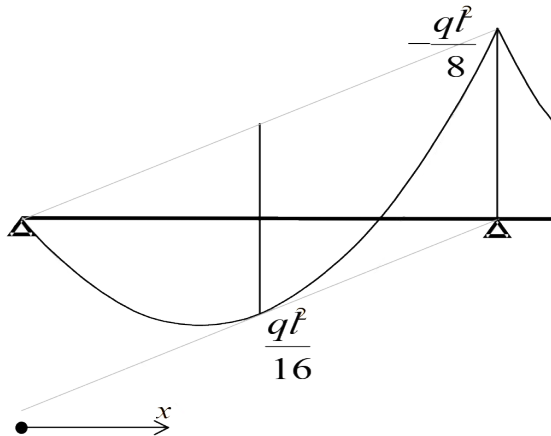
Quasi permanente	$P_m + G$
Fréquentes	$P_m + G + 0,6.Q$ $P_m + G + 0,5. \Delta\theta$
Rares	$P_m + G + Q + 0,5. \Delta\theta$ $P_m + G + \Delta\theta$

1. Enveloppe des moments fléchissants sous combinaisons rares et fréquentes
2. Valeur minimale de P
3. Tracé – Calcul du moment hyperstatique

1. Calcul des sollicitations

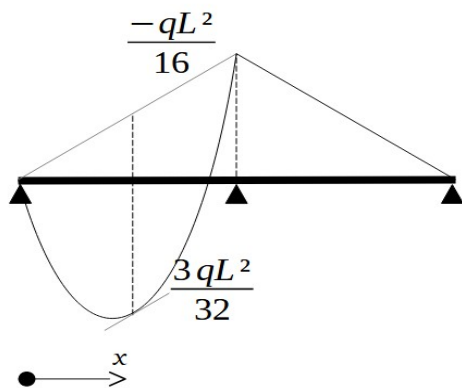
1.1. Charge uniformément répartie

Charge q sur les deux travées



$$M(x) = q \frac{x(l-x)}{2} - q \frac{lx}{8}$$

Charge q sur une travée (travée n° 1)



Travée n°1 :

$$M(x) = q \frac{x(l-x)}{2} - q \frac{lx}{16}$$

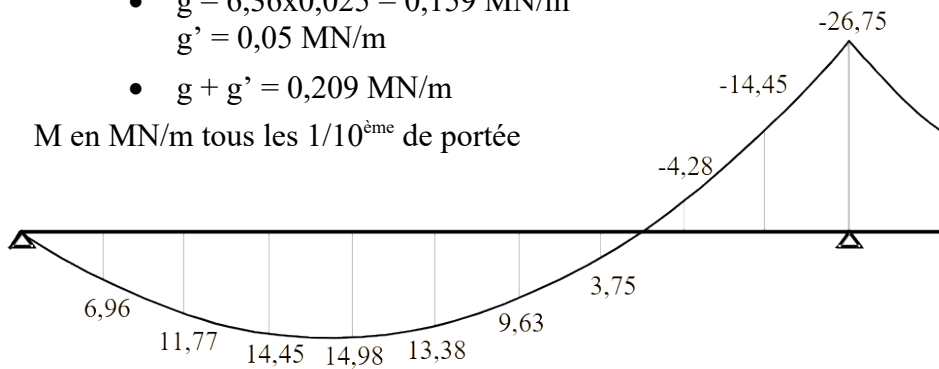
Travée n°2 :

$$M(x) = -q \frac{l(l-x)}{16}$$

1.2. Moment sous charges permanentes

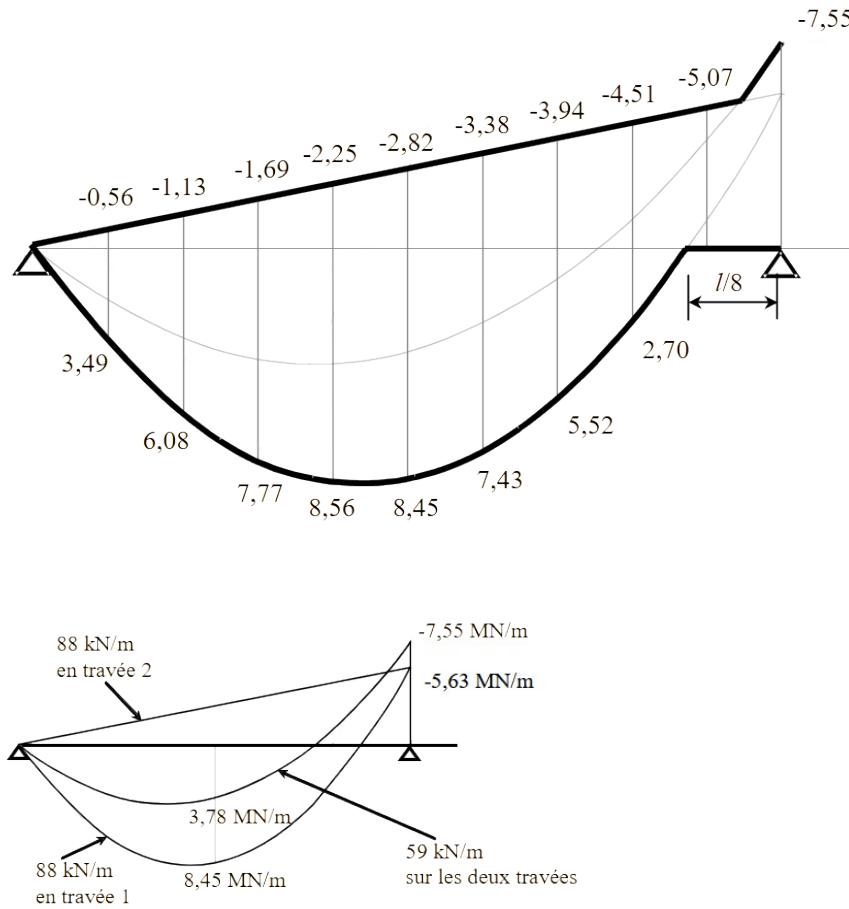
- $g = 6,36 \times 0,025 = 0,159 \text{ MN/m}$
 $g' = 0,05 \text{ MN/m}$
- $g + g' = 0,209 \text{ MN/m}$

M en MN/m tous les 1/10^{ème} de portée



1.3. Enveloppe des moments sous charges d'exploitation

- Numériquement :
en MN/m tous les 1/10^{ème} de travée



1.4. Gradient thermique

- k est le coefficient de dilatation thermique
- $\Delta\theta$ le « gradient thermique » : différence de température entre fibre supérieure et fibre inférieure (fibre sup. plus chaude que fibre inf.)
- h est la hauteur du tablier ($= v + v'$)

Sur la structure rendue isostatique :

$$\text{courbure} = -k \frac{\Delta\theta}{h}$$

Rotations isostatiques :

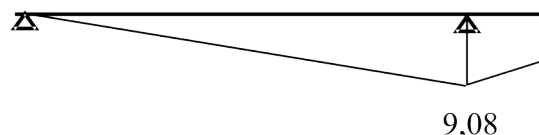
$$\omega_{G2} = -\omega_{D1} = \frac{k \cdot \Delta\theta}{h} \cdot \frac{l}{2}$$

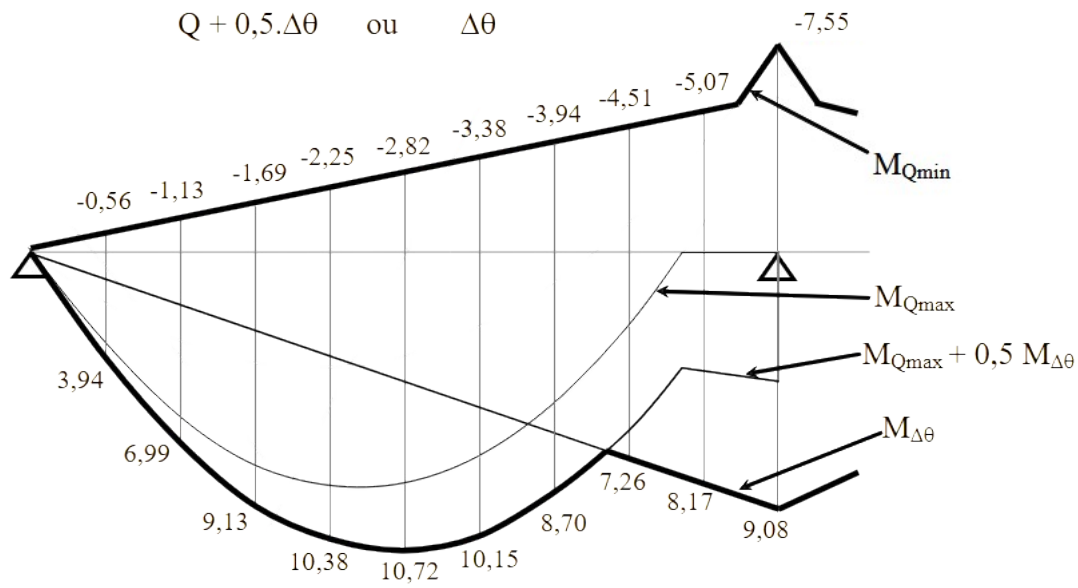
Effet du moment de continuité M sur appui :

$$\omega_{G2} = -\omega_{D1} = -M \cdot \frac{l}{3EI}$$

Donc :
$$M = \frac{3}{2} \cdot \frac{k \cdot \Delta\theta \cdot EI}{h}$$

Pour $\Delta\theta = 12^\circ\text{C}$: $M = 9,08 \text{ MN/m}$



1.5. Enveloppe des moments sous charges variables $Q + 0,5 \Delta\theta$ ou $\Delta\theta$ 1.6. Enveloppes des moments fléchissants sous combinaisons rares $G + Q + 0,5 \Delta\theta$ ou $G + \Delta\theta$ 