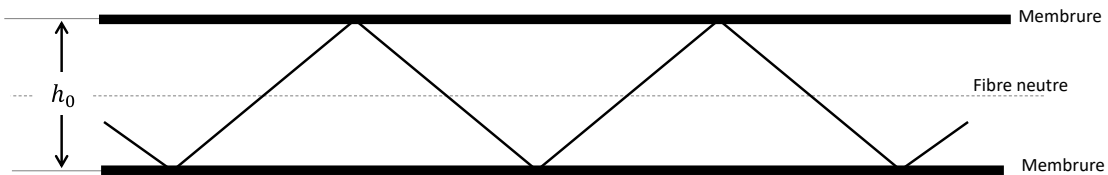


Exercice de résistance des matériaux : moment d'inertie d'une poutre treillis selon l'Eurocode 3

Thématique : caractéristiques des sections, poutres treillis

Soit une poutre treillis constituée de barres diagonales et de deux membrures. On suppose que seules les membrures apportent une rigidité en flexion.

Soit I_G le moment d'inertie de chaque membrure par-rapport à l'axe passant par son centre de gravité, h_0 la distance entre les axes des deux membrures, et A_{ch} la section des membrures.



1/ Déterminer le moment d'inertie I des membrures par-rapport à la fibre neutre de la poutre

2/ Montrer que l'on peut, en première approximation, considérer que $I = 0,5 \cdot h_0^2 \cdot A_{ch}$. (l'Eurocode 3 parle de moment d'inertie de flexion efficace, I_{eff} .)

3/ Soit une poutre en treillis constituée de deux membrures en HEA280, espacées de $h_0 = 3 \text{ m}$.

Les caractéristiques des poutres sont :

- Moment d'inertie par-rapport à l'axe neutre $I_G = 13670 \text{ cm}^4$
- Section $A_{ch} = 97,3 \text{ cm}^2$

Montrer que l'on peut négliger le moment d'inertie des poutres par-rapport à leur axe neutre devant le terme $I = 0,5 \cdot h_0^2 \cdot A_{ch}$

Correction

1/ Le moment d'inertie d'une membrure par-rapport à la fibre neutre de la poutre a pour expression, d'après le théorème de Huygens

$$I_{\text{membrure}/\text{axe neutre}} = I_G + \left(\frac{h_0}{2}\right)^2 \cdot A_{ch} = I_G + \frac{h_0^2}{4} \cdot A_{ch}$$

Pour les deux membrures,

$$I = 2 \cdot I_{\text{membrure}} = 2I_G + 0,5 \cdot h_0^2 \cdot A_{ch}$$

2/ On peut négliger l'inertie I_G des membrures dans leur axe par-rapport à leur inertie suivant la fibre neutre, donc on peut considérer

$$I_{eff} \approx 0,5 \cdot h_0^2 \cdot A_{ch}$$

3/ Membrures en HEA280

$$A_{ch} = 97,3 \text{ cm}^2$$

$$I_G = 13670 \text{ cm}^4$$

$$2I_G = 2,73 \cdot 10^4 \text{ cm}^4$$

$$0,5 \cdot h_0^2 \cdot A_{ch} = 0,5 \times 300^2 \times 97,3 = 4,38 \cdot 10^6 \text{ cm}^4$$

Le terme $2I_G$ est bien négligeable devant le terme $0,5 \cdot h_0^2 \cdot A_{ch}$

Références :

- Eurocode 3 – NF EN 1993-1-1. 6-états limites ultimes
- NF EN 10365