

ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION DE NOVEMBRE 2014

Toute documentation permise

Calculatrices : modèles autorisés seulement

Durée de l'examen : 3 heures

L'examen compte 4 questions et 2 pages – Les figures ne sont pas à l'échelle

14-BA-A1 Analyse élémentaire des structures

Question 1 (25%)

Calculez le déplacement vertical du joint C de la ferme montrée sur la figure 1. Toutes les membrures sont prismatiques et ont la même rigidité $EA = 2,5 \times 10^4$ kN.

Recalculez le déplacement vertical du joint C si la charge de 160 kN est appliquée en C et celle de 80 kN est appliquée en D.

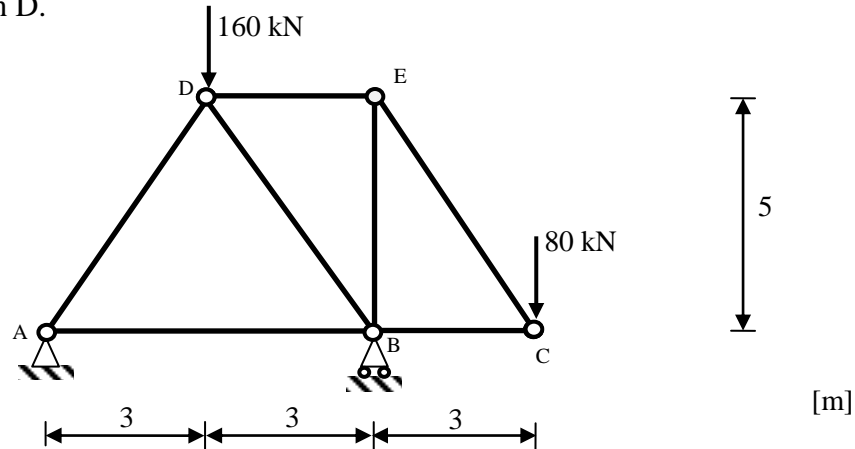


Figure 1

Question 2 (25%)

Employez le principe du travail virtuel pour calculer le déplacement horizontal et vertical du point C montré sur la figure 2. La rigidité EA du câble DB est de 15×10^3 kN. Pour les membrures fléchies, $EI = 5 \times 10^3$ kN.m.

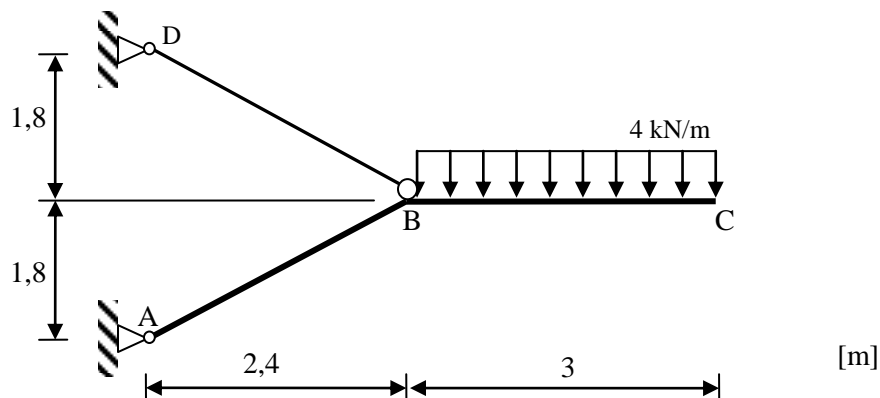


Figure 2

Question 3 (30%)

Pour le cadre montré sur la figure 3, calculez et tracez le diagramme de l'effort tranchant et celui du moment fléchissant. Sur chacun des diagrammes et pour chaque membrure, indiquez les valeurs maximales et minimales. Considérez que les membrures sont inextensibles.

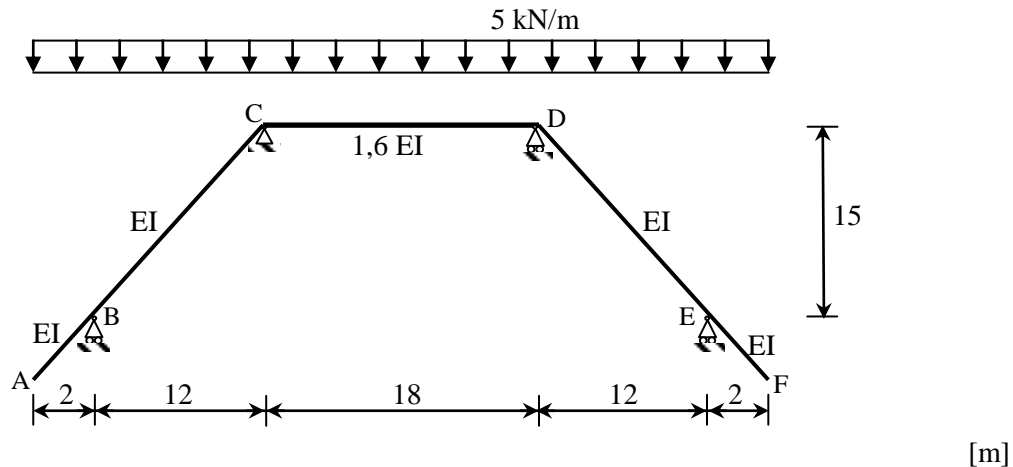


Figure 3

Question 4 (20%)

Tracez le diagramme de l'effort tranchant et celui du moment fléchissant de la poutre ABCDE montrée sur la figure 4. Les joints B et D sont des articulations. Le joint E est un encastrement. Sur chacun des diagrammes, indiquez les valeurs maximales et minimales ainsi que la coordonnée longitudinale où ces valeurs se produisent.

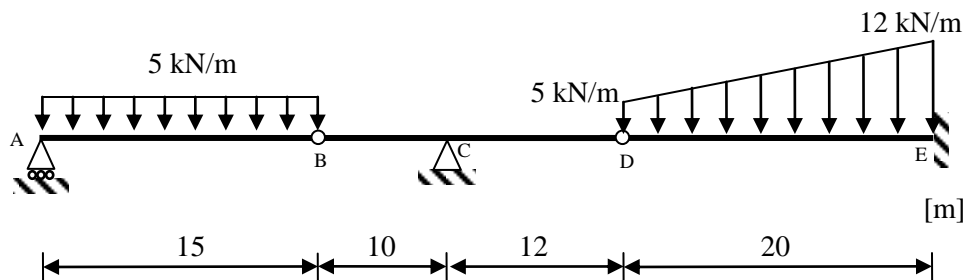


Figure 4