

Méthodes d'analyse basées sur l'énergie de déformation (méthodes énergétiques)

Problème 1

QUESTION 2

La structure illustrée à la figure 2, composée de trois membrures identiques AB, BC et BD, supporte une charge w uniformément répartie sur la membrure BD. Cette structure est articulée au point C et elle est simplement appuyée aux points A et D. Le joint en B est rigide.

Déterminez les réactions aux appuis A, C et D.

Note : Négligez l'énergie de déformation associée aux forces axiales et aux efforts tranchants.

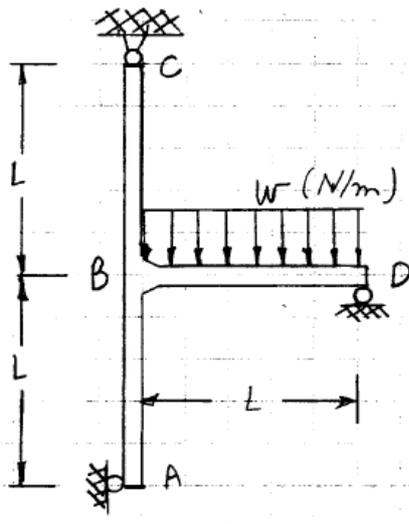


Figure 2

Réponse :

$$R_A = \frac{wL}{24}$$

$$R_{Cx} = \frac{wL}{24}$$

$$R_{Cy} = -\frac{7}{12}wL$$

$$R_D = \frac{5}{12}wL$$

Problème 2

QUESTION 1

La structure ABC, articulée au point A et simplement supportée au point B, est chargée uniformément, telle que montrée à la figure 1. Le joint en B est rigide. Les membrures AB et BC ont la même rigidité en flexion EI et la même longueur L.

Déterminez le déplacement horizontal et la rotation de la structure au point C en fonction de w, L et EI.

Note : Négligez l'énergie de déformation associée aux forces axiales et aux efforts tranchants.

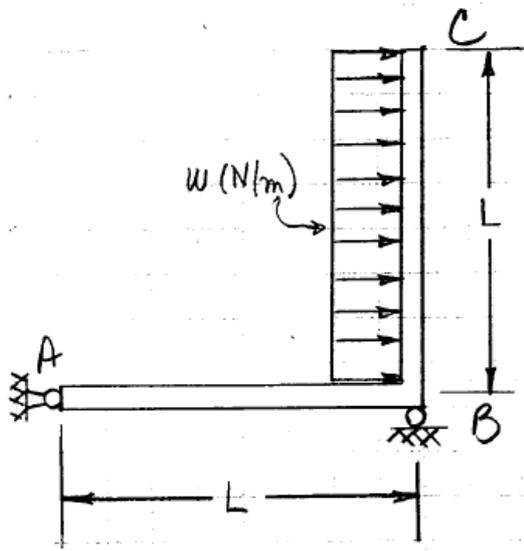


Figure 1

Réponse :

$$\delta_c = \frac{7wL^4}{24EI}$$

$$\theta_c = \frac{wL^3}{3EI}$$

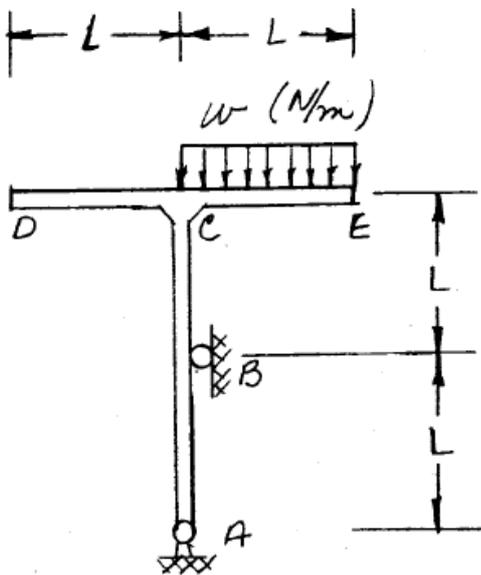
Problème 3

QUESTION 3

La structure ABCDE, articulée au point A et simplement supportée au point B, est chargée uniformément entre C et E. Le joint en C est rigide. Les membrures DCE et ABC ont la même rigidité en flexion EI.

Déterminez la rotation de la structure au point D en fonction de w, L et EI.

Note : Négligez l'énergie de déformation associée aux forces axiales et aux efforts tranchants.



Réponse :

$$\theta_D = -\frac{2wL^3}{3EI} \text{ (sens horaire)}$$

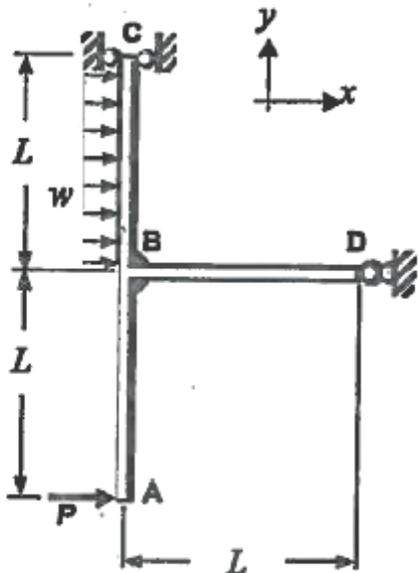
Problème 4

QUESTION 4

La figure illustre une structure ABCD, articulée au point D et simplement appuyée au point C. Le joint en B est rigide et toutes les membrures ont la même rigidité EI en flexion. Une charge horizontale P est appliquée en A et une charge uniformément distribuée w est appliquée entre les points B et C.

La longueur L est grande par rapport aux dimensions de la section, de sorte que l'énergie de déformation associée aux forces axiales et aux efforts tranchants peut être négligée.

Déterminez la rotation au point A.



Réponse :

$$\theta_A = \frac{5PL^2}{6EI} - \frac{wL^3}{24EI}$$