

Université Djillali Liabès - Sidi Bel Abbès

Faculté de Technologie

Département : Génie Mécanique

Spécialité : Fabrication Mécanique et Productique/ Construction Mécanique

Matière: Méthodes numériques (Elements finis).

durée : 1h30mn

Concours d'accès à la formation doctorale 3^{ème} cycle (2019/2020)
Filière : Génie Mécanique

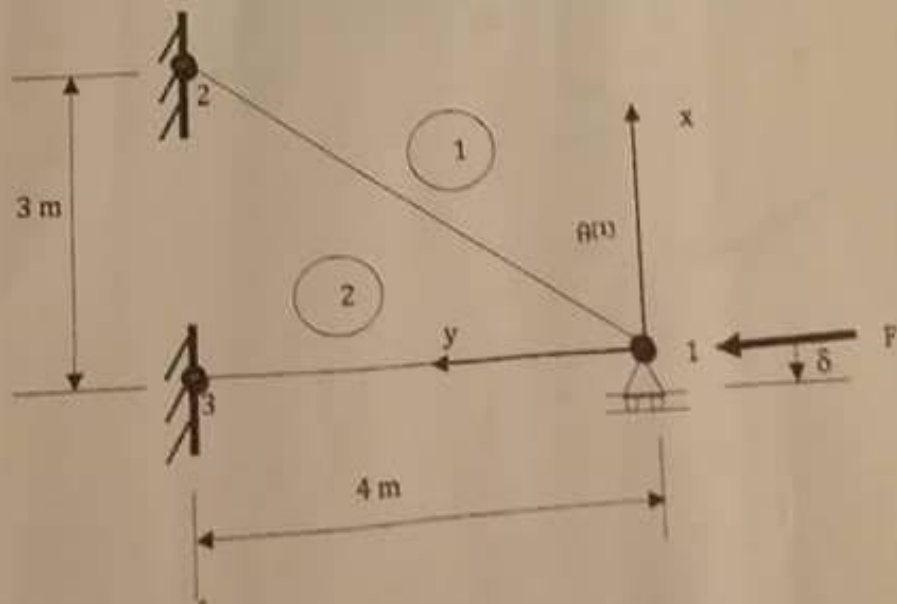
Questions de cours

1. Donnez l'organigramme pour résoudre un problème quelconque de la mécanique par la méthode des éléments finis.
2. Quelle est l'utilité des éléments de référence (père ou archétype) dans les problèmes résolus par la méthode des éléments finis ?

Exercice

Un treillis est composé de deux barres de même section de coupe $A=6.00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ et de même module d'élasticité $E=210 \text{ GPa}$. Le nœud 1 se trouve sur l'axe négative x à une distance $\delta=50 \text{ mm}$ et il est soumis à une force $F=1\,000 \text{ kN}$ dirigée suivant l'axe y . Les longueurs des éléments sont indiquées sur la figure ci-dessous.

1. Calculer les matrices de rigidité élémentaires.
2. Calculer la matrice de rigidité globale
3. Calculer les déplacements nodaux
4. Déterminer les efforts internes dans chaque élément
5. Calculer les déformations
6. Calculer contraintes



Partie 2 (Volumes finis)

Questions :

- Quels sont les différents types de conditions aux limites ?
- Quelles est l'influence d'une perturbation sur l'ensemble du domaine pour chaque type de EDP ?

Problème :

La figure montre une grande plaque d'épaisseur $L = 2 \text{ cm}$ à conductivité thermique constante $k = 0.5 \text{ W/m}^2\text{K}$ et à génération de chaleur uniforme $q = 1000 \text{ kW/m}^3$. Les faces A et B sont à des températures de 100°C et 200°C respectivement.

En supposant que les dimensions dans les directions y et z soient si grandes que les gradients de température ne sont significatifs que dans la direction x , calculer la distribution de la température. L'équation qui gouverne le transfert de chaleur est :

$$\frac{d}{dx} \left(k \frac{dT}{dx} \right) + q = 0$$

