

SOMMAIRE

Introduction	4
Chapitre 1. Rappels sur la mécanique du solide	6
1.1 Notations utilisées	6
1.2 Rappels en élasticité linéaire	6
Chapitre 2. Le concept d'analyse des rigidités	12
2.1 Introduction	12
2.2 Matrice de rigidité d'un seul ressort élastique	13
2.3 Matrice de rigidité pour un ensemble de ressorts :	15
2.4 Action combinée	16
2.5 Démarche d'Assemblage	17
2.6 Résolution du problème	18
2.7 Transformation des degrés de liberté : (matrice de rigidité dans le repère global)	19
Chapitre 3. Fondement de la méthode des éléments finis	25
3.2 Idéalisations par éléments finis d'une structure (Discrétisation du domaine)	25
3.3 Fondement de la M.E.F :	27
Chapitre 4. Formulation variationnelle de l'équilibre d'une structure	40
4.2 Méthodes variationnelles :	41
4.2.1 Principe des travaux virtuels (Déplacements virtuels)	41
4.2.2 Théorème de l'énergie potentielle totale	42
Chapitre 5 Eléments de structures bidimensionnels	59
5.1 Introduction	59
5.2 Géométrie, Champs cinématiques et calculs élémentaires	59
5.3 Exercices : calcul des charges nodales équivalentes	64
Chapitre 6. Formulation Intégrale	71
6.1 Introduction	71
6.2. Classification des systèmes physiques	72
6.3. Méthode des résidus pondérés	77
6.4. Transformation des formes intégrales:	78
6.5. Fonctionnelles	81
6.6. Discrétisation des formes intégrales :	83
6.7. Choix des fonctions de pondération ψ :	84
Chapitre 7. Présentation matricielle de la méthode des éléments finis	88
7.1. Introduction	88

7.2. Méthode des éléments finis	88
7.3. Formes intégrales élémentaires discrétisées W^e :	91
Chapitre 8. Rappel sur la vibration de poutres en traction	93
8.1. Vibrations libres en traction	93
8.1.1. Mise en équation	93
8.1.2. Fréquences et modes propres	93
8.1.3. Exemples	94
8.2. Mise en évidence d'une base modale	99
8.2.1. Orthogonalité des modes	99
8.2.2. Normalisation	99
8.3. Vibrations forcées	100
8.3.1 Exemple : barre encastree-libre avec un effort en $x = L$	100
8.4. Vibrations de torsion d'une poutre.....	102
Bibliographie	104