

SOMMAIRE

Introduction générale.	01
-------------------------------	-----------

Chapitre I: Généralités sur les matériaux composites.

I.1 Introduction.	03
I.2 Définition de matériau composite.	03
I.2.1 La matrice.	04
I.2.2 Le renfort.	04
I.3 Types de matériaux composites.	05
I.3.1 Les composites à grande diffusion.	05
I.3.2 Les composites haute performance.	05
I.4 Caractéristiques des matériaux composites.	05
I.5. Domaine d'application.	06
I.6. Procédes d'élaboration.	06
I.6.1 Moulage au contact.	07
I.6.2 Moulage par projection simultanée.	07
I.6.3 Moulage thermodurcissable.	08
I.6.4 Compression thermodurcissable.	09
I.6.5 Pultrusion.	09
I.6.6 Enroulement filamentaire.	09
I.7. Le matériau composite stratifié.	10

Chapitre II: Notions sur la mécanique de la rupture.

II.1. Introduction.	12
II.2 Mécanique de la rupture.	12
II.3 Mode de rupture.	12
II.3.1 Mode I.	12
II.3.2 Mode II.	13
II.3.3 Mode III.	13

II.4 Facteur d'intensité des contraintes.	14
II.5 Champs des contraintes et des déplacements.	15
II.5.1 Mode I.	15
II.5.2 Mode II.	15
II.5.3 Mode III.	16
II.6.Taux de restitution d énergie.	17
II.6.1 Définition.	17
II.7.Relation entre le taux de restitution d'énergie et la compliance de la structure.	19
II.7.1 Cas d un déplacement imposé.	19
II.7.2 Cas d un chargement a effort imposé.	19
II.8.Relation entre K et G.	20
II.9.Méthode de fermeture virtuelle de la fissure.	21

Chapitre III: Comportement Mécanique Des matériaux composites.

III.1.Caractérisation.	24
III.1.1 Comportement élastique d'un matériau.	24
III.2 Matériau anisotrope.	25
III.3.Matrice de rigidité.	26
III.4.Matériau avec un plan de symétrie.	27
III.5.Matériau orthotrope.	27
III.6.Matériau Isotrope transverse.	28
III.7.Matériau isotrope.	29
III.8.Comportement du composite unidirectionnel.	30
III.9. Matériau composite en dehors. De ses axes principaux.	31
III.10.Changement de base.	31
III.11.Etat de contraintes planes.	35

Chapitre IV: Modélisation et programmation.

IV.1.Modélisation du délaminage.	38
IV.1.1.Introduction.	38
IV.1.2.Présentation du problème.	38
IV.2.Formulation par la méthode des éléments finis.	39
IV.2.1.Introduction.	39
IV.3.Méthode de résolution.	41
IV.4.Modèle utilisé.	41
IV.4.1.Champs interpoles.	41
IV.4.2.Modèle déplacement.	41
IV.5.Modélisation du délaminage.	42
IV.5.1.Elément utilisé.	42
IV.5.2.Principe des travaux virtuels.	47
IV.6.Programmation.	48
IV.6.1.Organigramme.	48
IV.6.1.1.Introduction.	48
IV.6.2.Matrice de rigidité de l élément.	49
IV.6.3.Assemblage matrice de rigidité.	49
IV.6.4.Introduction des conditions aux limites.	49
IV.6.5.Résolution du système.	49
IV.6.6.Obtention des contraintes.	49
IV.6.7.Présentation des résultats.	49
IV.6.8.Organigramme.	50

Chapitre V: Cas de validation.

V.1.Description des éprouvettes utilisées.	52
V.2. Discrétisation.	53
V.3.Procédure de calcul.	54
V.4.Première approche de modélisation.	54
V.5.deuxième approche de modélisation.	57

Conclusion et perspectives. 67

Bibliographie. 68