

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE

Chapitre I

Notions sur la mécanique de la rupture

I.1. Introduction	1
I.2. Description générale	2
I.2-a. Zone d'élaboration (Process zone)	3
I.2-b. Zone singulière	3
I.2-c. Zone extérieure	4
I.3. Modes élémentaires de fissuration	4
Mode I	5
Mode II	5
Mode III	5
I.4. Etats de contraintes	6
I.4.1. Contraintes planes	6
I.4.2. Déformations planes	7
I.5. Facteurs d'intensité de contraintes	8
I.6. Contraintes et déplacements au voisinage du front de fissure	9
I.7. Critère de ruine d'une structure en mode I et mixte	14
I.8. Forme de la zone plastique au voisinage de la fissure	16

Chapitre II

Adhésion et adhésifs

II.1. Introduction au collage structural	20
II.2 Adhésion et adhérence	20
II.2.1. Approche physique	21
II.2.1.1. La théorie mécanique	21
II.2.1.2. La théorie électrostatique	21

II.2.1.3. La théorie de la diffusion	22
II.2.1.4. La théorie de Bekerman	22
II.2.1.5. La théorie de l'adsorption thermodynamique	23
II.2.1.6. La théorie de la liaison chimique	23
II.2.2. Approche thermodynamique (énergie l'adhésion de Dupré)	23
II.2.3 Le modèle du facteur dissipatif	25
II.3. Essais de caractérisation mécanique du collage	26
II-4. Traitements mécaniques	27
II.4.1. L'abrasion	27
II.4.2. Le sablage	27
II.4.3. Ultrasons	28
II-5. Mécanique de la rupture, application aux joints collés	28
II-5.1. Différents aspects d'une fissure	29
II.6. L'adhérence	29
II.6.1. Assemblages collés	31
II.6.2. Durabilité des joints collés	33
II.6.3. Hygro thermo mécanique de l'adhésif	33
II.6.4. Endommagement de l'assemblage collé en service	34
II.6.5. Préparation de surface avant collage	34
II.7. Défauts dans les assemblages collés	35
II.8. Principales sollicitations des assemblages collés	36

Chapitre III

Etude du comportement des assemblages collés

III.1. Introduction	38
III.2. Contraintes dans l'assemblage à simple recouvrement	38
III.3. Influence de la longueur de recouvrement	40
III.4. Influence de l'épaisseur de l'adhésive	41
III.5. Influence de la raideur des substrats	43
III.6. Influence du module de cisaillement de l'adhésif	44
III.7. Contraintes dans l'assemblage à double joint de colle	45
III.8. Contraintes dans l'assemblage à simple recouvrement en présence d'entaille	46

III.8.1. Effet d'entaille sur la variation de la contrainte de cisaillement τ_{yz}	47
III.8.2. Effet de fissure émanant d'entaille sur la variation de la contrainte de cisaillement maximale	48
III.8.3. Facteur de concentration de contraintes	51
III.8.4. Facteur d'intensité de contraintes	52
III.9. Effet de décollement	54
III.10. Conclusions	57

Chapitre IV

Influence du décollement sur la variation du FIC

IV.1. Introduction	60
IV.2. Modèle géométrique	61
IV.3. Modélisation par éléments finis	63
IV.4. Facteur de concentration de contraintes du patch	64
IV.5. Influence du module de cisaillement de l'adhésif sur le facteur K_t du patch	65
IV.6. Effet de l'orientation des fibres du patch sur le FIC	67
IV.7. Étude du décollement le long de la ligne centrale du patch	69
IV.8. Influence de la hauteur du décollement sur le FIC K_d	70
IV.9. Influence de l'épaisseur de l'adhésif	71
IV.10. Influence de l'épaisseur du patch	72
IV.11. Influence du rapport $2a/d_R$	73
IV.12. Conclusion	74

CONCLUSION GENERALE

REFERENCES

ANNEX