

Sommaire

Sommaire

Résumé.....	I
Liste des figures.....	IV
Liste des tableaux	VI
Liste des abréviations	VII
Introduction générale	XI

Chapitre I : Généralité sur les nanotubes de carbone.

I.1 Introduction	1
I.2 Historique.....	1
I.3 Le carbone	2
I.3.1. Le graphite.....	2
I.3.2 Le diamant	3
I.3.3. Les nouvelles formes de carbone (Les fullerènes).....	3
I.4 : Structure	5
I.4.1 : Nanotubes de carbone monofeuillet (SWNT, single-walled nanotubes)	5
I.4.2 : les nanotubes de carbone multifeuillet, (multi-walled carbon nanotubes, MWNT ou MWCNT)	7
I.5 : Propriétés	7
I.5.1 Propriétés mécaniques	7
I.5.2 : Propriétés thermiques	8
I.5.3 : Propriétés électroniques	9
I.6 : Synthèses des nanotubes	9
I.6.1 Méthode de l'arc électrique	9
I.6.2: Méthode d'ablation laser	10
I.6.3 : Méthode de dépôt chimique en phase vapeur.....	12
I.6.4 Décomposition catalytique (<i>HiPCO</i>)	13
I.7: Purification des nanotubes	14
I.7.1 Les méthodes chimiques	14
I.7.2: Les méthodes physiques	14
I.7.3 : Ouverture des nanotubes	15
I.8 : Défauts des nanotubes de carbone	16
I.9: Applications des nanotubes de carbone	19
I.9.1: Applications mécaniques	19
I.9.2: Applications électroniques	19
I.9.3: Application thermiques	20
I.9.4: Applications optiques.....	20
I.10 : conclusion.....	20

Chapitre II : Structures et comportement des polymères.

II.1 : Introduction	21
II.2 : Notions de structure	21

Sommaire

II.3 : Echelle macromoléculaire	22
II.3.1 : Polymères thermoplastiques.....	22
II.3.2 : Polymères thermodurcissables	22
II.3.3 : Elastomères	23
II.3.4 : Structure et transformations structurales des matériaux organiques	25
II.4 : Polymérisation des polymères	28
II.4.1:Les différents types de polymérisation	28
II.5 : Comportement des polymères.....	28
II.5.1 : Comportement en traction	28
II.5.1.1 : Eprouvette	28
II.5.1.2 : Résultats-typiques	29
II.5.2 : Comportement sous chocs	31
II.5.3 : Comportement en flexion trois points	32
II.6 : Méthodes d'obtention des polymères	34
II.7 : Les principales familles des polymères	34
II.7.1 : Les thermoplastiques	34
II.7.2 : Les amorphes.....	35
II.7.3 : Les cristallins.....	35
II.8 : Principales caractéristiques des polymères (Extraits d'Annexes)	35
II.8.1 : Polymère	35
II.8.2 : propriété des polyamides chargée FV	35
II.8.3 : Propriétés du polyester	36
II.8.4 : Propriété des polycarbonates	37
II.8.5 : Propriété des polyphénylènes	38
II.9 : conclusion	38

Chapitre III : Vue Générale Sur les Nano-Composite (Polymère-Nanotubes De Carbone).

III.1 : Introduction	39
III.2 : Généralités sur les nano-composites	39
III.3 : Classification de nano-composites	40
III.3.1 : Nanocomposites à matrice céramique	40
III.3.2 : Nanocomposites à matrice polymère	40
III.3.3 : Nanocomposites à renforts de feuillets d'argile (polymer layered silicates)	40
III.3.4 : Nanocomposites à renforts de nano charges carbonées	41
III.4 : Les renforts	41
III.5 : Propriétés des nano composites (polymère/NTC).....	41
III.5.1 : Propriétés mécaniques	41
III.5.2 : Conductivité thermiques	42
III.5.3 : Comportement au feu.....	42
III.5.4 : Propriétés optiques et photovoltaïques	42
III.5.5 : Propriétés électriques	43
III.5.6 : Interface matrice-renfort dans les nano composites à matrice polymère.....	43
III.6 : Techniques de mise en œuvre.....	43

Sommaire

III.6.1 : La polymérisation in-situ	44
III.6.2 :L'intercalation en solution	44
III.6.3 : La préparation en phase fondue	45
III.6.4 : Les polymères	45
III.7.1 : Représentation schématique de la polymérisation	46
III.7.2:Polymérisation radicalaire	46
III.8 : Structure des polymères	46
III.8.1 : Polymère linéaire.....	47
III.8.2 : Polymère ramifiés.....	47
III.8.3 : Polymère réticulés.....	48
III.8.4 : Polymère amorphes et polymères cristallisés	48
III.9 : Classification des polymères	48
III.9.1 : Classification suivant l'origine	48
III.9.1.1 : Les polymères naturels.....	49
III.9.1.2 : Les polymères artificiels	49
III.9.1.3 : Les polymères synthétiques	49
III.9.2 : Classification suivant les propriétés	49
III.9.2.1 : Les polymères métalliques	49
III.9.2.2 : Les polymères céramiques	49
III.9.2.3 : Les polymères organiques.....	50
III.9.3 : Classification en fonction de l'architecture	50
III.9.3.1 : Les homopolymères	50
III.9.3.2 : Les copolymères	51
III.10 : Dispersion des renforts.....	51
III.10.1 : Utilisation des ultrasons	51
III.10.2 : Dispersion mécanique par tricylindre	52
III.11 : Les domaines d'application des composites	53
III.11.1 : Les composites dans la construction civile	53
III.12 : conclusion	54

Chapitre IV : Effet non-linéaire du polymère sur le flambement un nanotube de carbone.

IV.1. Introduction	55
IV.2 : Phénomène de flambement.....	55
IV.3 : Modèles du milieu élastique.....	56
IV.4 : Le modèle non local d'un nanotube de carbone	57
IV.5 : Equation non locales du modèle Euler-Bernoulli	58
IV.6 :L'effet non linéaire du milieu élastique sur le flambement d'un nanotube de carbone	60
IV.7 : Résultats et discussions	61
IV.8 : Validation des résultats	62
IV.9 : l'effet de la chiralité sur le flambage d'un NTC	67

Conclusion générale

Bibliographie.