

Initiation à la Chimie et à la Physico-Chimie Macromoléculaires.
Volume 7. Matériaux Composites à base de Polymères.

<u>Chapitre I : Chimie et mise en œuvre des mélanges réactifs</u>	1
(Ecrit par J-Pierre PASCAULT)	
I Généralités	9
II Chimie des mélanges réactifs	13
II.1 - Les polyépoxydes	14
II.2 - Les polyesters insaturés	43
II.3 - Les polyuréthanes et polyurées	75
III Rhéologie et changements de phase lors de la polymérisation des thermodurcissables	96
III.1 - Gélification	97
III.2 - Vitrification	115
III.3 - Diagrammes de phases	125
III.4 - Rhéologie et mise en oeuvre	139
<u>Chapitre II : Matrices thermostables dans les composites</u>	143
(Ecrit par Bernard SILLION)	
I Rappel des notions de thermostabilité	143
II Principe d'élaboration des polymères thermostables	145
III Applications des résines thermostables dans le domaine des composites	148
IV Les nouvelles tendances	167
Conclusion	170
<u>Chapitre III: Fibres de renfort pour matériaux</u>	171
(Ecrit par Bernard CHABERT)	
I Généralités	171
II Les fibres de renforts organiques	179
III Les fibres de carbone	189
IV Les fibres de verre	202
V Les fibres céramiques	228
VI Les fils métalliques	229
VII Les fibres à âmes métalliques	231
VIII Perspectives d'avenir	236
Annexe	240
<u>Chapitre IV : L'adhésion et son importance dans le domaine des matériaux composites</u>	247
(Ecrit par Martin SHANAHAN)	
I Introduction	247
II L'adhésion et les matériaux composites	248
III Les théories principales de l'adhésion	250
III-1 - Théorie de l'adhésion mécanique	250
III-2 - Théories de l'adhésion spécifique	251
IV Mouillage et adhésion	259
IV-1 - Tension superficielle et énergie libre superficielle.	259
IV-2 - Equations de Dupré et de Young	262
IV-3 - Méthodes de détermination de L	266
IV-4 - Méthodes de détermination de s	269
IV-5 - Evaluation de l'angle de contact	272
V - Tests d'adhésion dans les matériaux composites	276
<u>Chapitre V: Prédiction de l'orientation des fibres de verre lors de l'injection de thermoplastiques renforcés</u>	285
(Co-écrit par Michel VINCENT et J-François AGASSANT)	
I Introduction	285
II Observations expérimentales de l'orientation des fibres de verre dans les pièces injectées	286
III Calcul découplé de l'orientation des fibres	290
IV Application au moulage par injection	302
V Calcul couplé de l'écoulement et de l'orientation des fibres.	308
VI Conclusion	309
<u>Chapitre VI: Cristallisation des thermoplastiques semi-cristallins dans les composites</u>	315
(Co-écrit par J-Marc HAUDIN, Noëlle BILLON et Bernard MONASSE)	
I Introduction	315
II Théorie classique de la germination homogène dans les transformations liquide-solide	316
III Germination des polymères	318
IV Géométrie de la croissance	327
V Cinétiques globales de cristallisation	333
VI Conclusions	348
<u>Chapitre VII: Propriétés mécaniques des matériaux composites</u>	353

(Ecrit par Jean POUYET)	
Introduction	353
I - Propriétés du pli	354
I.1 - Loi de comportement	354
I.2 - Loi de comportement hors axes de symétrie	357
I.3 - Approche micromécanique	359
I.4 - Critères de résistance	372
II - Propriétés élastiques des stratifiés	376
II.1 - Phénomène de couplage	377
II.2 - Stratifiés symétriques	377
III - Indications complémentaires	381
III.1 - Phénomène de fatigue	381
III.2 - Effet d'entaille	382
III.3 - Effet de l'environnement	383
Chapitre VIII: Les principaux matériaux composites : Applications, Techniques de mise en œuvre	385
(Ecrit par Christian PILLOT)	
I - Définitions	386
II - Le marché des matériaux composites	386
III - Les renforts	389
IV - Les matrices	392
V - Demi-produits préimprégnés	397
VI - Causes du développement des matériaux composites	398
VII Principales méthodes de mise en oeuvre	399
VIII Domaines d'application	408
Chapitre IX : Critères de choix des matériaux composites	411
(Ecrit par Christian PILLOT)	
I Choix du renfort et de sa géométrie	412
II Choix de la matrice	414
III Choix de la technique	414
IV Critères économiques	414
Chapitre X : Les composites dans des assemblages complexes	419
(Ecrit par Michel VIGNOLET)	
A - Secteur aérospatial	419
I Introduction	419
II Architecture des pièces en composites	422
III Principaux types de principes constructifs	422
IV Les applications	429
V Conclusion	452
B - Secteur automobile	453
I Introduction	453
II Composite et automobile	455
III Avantage des matériaux composites en automobile. Domaine d'application	459
IV Exemple d'application : panneau support de Peugeot 405.	460
V Problèmes posés au développement des composites dans l'automobile	465
VI Conclusion	466
ANNEXE	469