

<b>1 – Introduction : Des matériaux composites depuis la nuit des temps !.....</b>	<b>17</b>
<b>2 – Ingrédients : renforts et matrices .....</b>	<b>21</b>
2.1. Le renfort.....	21
2.2. La matrice.....	24
2.2.1. Les thermoplastiques et les liaisons fortes et faibles .....	26
2.2.2. Les thermodurcissables.....	34
2.2.3. Récapitulatif .....	38
2.2.4. Les deux genres de thermoplastiques .....	38
2.3. Elasticité et Viscosité.....	43
2.3.1. Elasticité .....	43
2.3.2. De Robert Hooke à Isaac Newton : du solide élastique aux fluides visqueux ..	48
2.3.3. Solide élastique et fluide visqueux .....	52
2.4. Rupture des solides thermoplastiques.....	54
2.4.1. Semi-cristallins .....	54
2.4.2. Le PET et les effets d'un destin raté !.....	59
2.4.3. Thermoplastiques Amorphes .....	61
2.5. Fatigue, fissures et contrôle non-destructif.....	65
2.6. Fluides complexes .....	68
2.6.1. Fluides Newtoniens .....	68
2.6.2. Fluides complexes : les fluides du quotidien .....	70
2.6.3. L'écoulement d'un plastique fondu et l'écoulement de l'eau.....	73
2.6.4. Autres exotismes des fluides complexes .....	80
<b>3 – Nanotubes de carbone dans les composites.....</b>	<b>85</b>
3.1. La fonctionnalisation des nanotubes.....	89
3.2. Propriétés conductrices du CNT.....	89
3.3. L'effet tunnel.....	93
3.4. Cage de Faraday .....	95
3.5. Cœur, tube de dentifrice et petits vieux dans un stade de foot.....	98
3.6. Applications du CNT.....	99
3.7. Miniaturisation et réchauffement.....	100
3.8. Les particularités du nanomonde.....	101
3.9. Dispersion des nanoparticules .....	104
3.9.1. Dispersion avec un mixeur .....	104
3.9.2. Dispersion par ultrasons .....	105
3.9.3. Dispersion grâce à la fonctionnalisation.....	106
3.10. Comportement exotique du CNT.....	106

3.11. Procédés de fabrication et propriétés induites.....	107
3.11.1. "Bâtonnets" dans un écoulement.....	107
3.11.2. Croissance in situ.....	110
<b>4 – Procédés de mise en forme.....</b>	<b>113</b>
4.1. Procédés et applications des thermoplastiques à fibres courtes .....	113
4.2. <i>Sheet Moulding Compound</i> (SMC).....	114
4.3. Composites à fibres longues .....	115
4.3.1. Liaisons fortes et liaisons faibles .....	115
4.3.3. Moulage par contact.....	117
4.3.4. Le procédé RTM ( <i>Resin Transfer Moulding</i> ) et ses variantes .....	118
4.3.5. Infusion.....	134
4.3.6. Les « prepreg » .....	135
4.3.7. Moulage par dépose de bandes .....	137
4.3.8. Pultrusion.....	139
4.4. Le Tonneau de Pascal et l'étonnante pression .....	140
<b>5 – Epilogue : autres composites du quotidien.....</b>	<b>143</b>
<b>6 – Applications de composites à travers de quelques entretiens.....</b>	<b>145</b>
6.1. Industrie aéronautique – Sylvain Chatel – EADS-IW .....	145
Entretien avec Sylvain Chatel, Ingénieur à EADS – Innovation Works.....	145
6.2. Industrie de l'automobile – Gérard Maeder .....	149
Entretien de Francisco Chinesta, Bertrand Huneau et Christine Evain avec : Gérard Maeder, ancien directeur de l'ingénierie des matériaux de Renault .....	149
6.3. Fonctionnalisation – Prof. Khalid Lafdi.....	159
Entretien avec Khalid Lafdi, Professeur des Universités à l'Université de Dayton (Etats-Unis) à propos de la fonctionnalisation des composites.....	159
6.4. Les composites dans les PME – André Golvan .....	165
Entretien avec André Golvan, directeur technique du <i>Technocampus EMC<sup>2</sup></i> .....	165
<b>7 – Conclusion.....</b>	<b>181</b>