

TECHNOSUP

Les FILIÈRES TECHNOLOGIQUES des ENSEIGNEMENTS SUPÉRIEURS

BIOMÉCANIQUE

Biomatériaux

Structure, comportement mécanique
et endommagement des tissus vivants

Matériaux de substitution

Bernard LAMY

ellipses

Table des matières

Principales notations	8
Chapitre I. Les os	9
1. Fonctions et anatomies des os	9
1.1. Fonctions	9
1.2. Variétés anatomiques	9
1.3. Constitution	10
2. Développement, croissance et remodelage	14
2.1. Développement osseux	14
2.2. Croissance des os	15
2.3. Le remodelage osseux	15
3. Propriétés mécaniques de l'os	16
3.1. L'os compact	16
3.2. L'os spongieux	17
4. Dégradations de l'os	24
4.1. L'ostéoporose	24
4.2. Fracture accidentelle, réparation	25
4.3. La fracture de fatigue	31
4.4. Perturbation cancéreuse	37
5. Exercices corrigés	40
Chapitre II. Le cartilage	42
1. Le cartilage articulaire	42
1.1. Composition	42
1.2. Structure	43
1.3. Fonctionnement	44
1.4. Propriétés mécaniques	46
1.5. Dégradations	48
2. La hanche	54
2.1. Anatomie	54
2.2. La coxarthrose	56
2.3. Prothèse de la hanche	57
3. Le genou	61
3.1. Anatomie	61
3.2. La gonarthrose	62
3.3. Prothèse du genou	62
4. Exercices corrigés	64

Chapitre III. Les tendons et les ligaments	67
1. Composition et structure	67
1.1. Composition	68
1.2. Structure du tendon et du ligament	68
2. Comportement mécanique	70
2.1. Caractéristiques élastiques et de rupture	71
2.2. Comportement en relaxation et fluage	73
3. Les lésions tendineuses	78
3.1. Signes cliniques, pathologies	79
3.2. Localisation des troubles tendineux	82
4. Les lésions des ligaments	83
4.1. Entorse du genou	84
4.2. Entorse de la cheville	87
5. Traitements	88
5.1. Traitements non chirurgicaux	88
5.2. Traitements chirurgicaux	89
6. Exercice corrigé	93
Chapitre IV. La peau	95
1. Structure de la peau	95
1.1. L'épiderme	95
1.2. Le derme	96
1.3. L'hypoderme	99
1.4. Les annexes de la peau	99
2. Comportement mécanique	100
2.1. Propriétés mécaniques et tribologiques	100
2.2. Techniques de caractérisation mécanique	104
3. Le vieillissement cutané	110
3.1. Erythème ou coup de soleil	111
3.2. Pigmentation induite par les UV	111
3.3. Photo-vieillissement	112
3.4. Photo-carcinogénèse	112
4. Les lésions accidentelles	113
4.1. Actions du frottement sur la peau	113
4.2. Chocs et blessures de la peau	116
4.3. Brûlures de la peau	116
5. Prévention, réparation	118
5.1. Prévention et suivi du vieillissement cutané	118
5.2. Réparation de la peau	120
6. Exercices corrigés	122

Annexe I. Matériaux et propriétés	126
1. Les matériaux	126
2. Les propriétés des matériaux	132
3. Rhéologie uni-axiale	143
Annexe II. Le tissu conjonctif	153
1. Place du tissu dans l'organisme	153
2. Les composants du tissu conjonctif	155
3. Les tissus conjonctifs peu spécialisés	159
4. Les tissus conjonctifs spécialisés	160
Annexe III. Endommagement des matériaux	164
1. Endommagement de masse	164
2. Endommagement de surface	175
Annexe IV. Biomatériaux	193
1. La biocompatibilité	193
2. Les biomatériaux utilisés	194
Index	209
Bibliographie	212