

table des matières

CINÉMATIQUE

1 Modélisation et paramétrage des mécanismes	8
1. Modélisation des pièces mécaniques	8
2. Modélisation des liaisons	8
3. Nombre de degrés de liberté d'une liaison	14
4. Paramétrage de la position d'un solide par rapport à un repère	14
5. Schéma cinématique des mécanismes	18
6. Loi «Entrée-Sortie» d'un mécanisme	20
Problème résolu	20
Exercices avec réponses	23
Exercices sans réponses	27
2 Vecteurs position, vitesse et accélération d'un point d'un solide	31
1. Mesure du temps	31
2. Vecteur position d'un point d'un solide	31
3. Vecteur vitesse d'un point d'un solide	32
4. Vecteur accélération d'un point d'un solide	32
5. Calcul du vecteur vitesse et du vecteur accélération d'un point d'un solide	33
6. Dérivation graphique	38
Problème résolu	41
Exercices avec réponses	43
Exercices sans réponses	47
3 Champ des vecteurs vitesse et des vecteurs accélération des points d'un solide	51
1. Champ des vecteurs vitesse des points d'un solide	51
2. Champ des vecteurs accélération des points d'un solide	57
Problème résolu	58
Exercices avec réponses	60
Exercices sans réponses	65
4 Composition des mouvements	67
1. Compositions des vecteurs vitesse	67
2. Vecteur vitesse de glissement en un point entre deux solides	68
3. Composition des vecteurs rotation	69
4. Vecteurs rotation de roulement et rotation de pivotement	70
5. Composition des torseurs cinématiques	71
6. Composition des vecteurs accélération	75

Problème résolu	77
Exercices avec réponses	79
Exercices sans réponses	85
5 Mouvement plan sur plan	91
1. Centre instantané de rotation. Base et roulante	91
2. Recherche géométrique du centre instantané de rotation	91
3. Propriété de la base et de la roulante	92
4. Profils conjugués	93
5. Mouvement plan sur plan de trois plans	95
Problème résolu	96
Exercices avec réponses	97
Exercices sans réponses	101

STATIQUE

1 Modélisation des actions mécaniques	106
1. Représentation mathématique des actions mécaniques	106
2. Modélisation des actions mécaniques à distance	110
3. Modélisation des actions mécaniques de contact	113
Problème résolu	124
Exercices avec réponses	127
Exercices sans réponses	131
2 Principe fondamental de la statique	134
1. Équilibre d'un ensemble matériel par rapport à un repère	134
2. Principe fondamental	134
3. Théorème des actions mutuelles	135
4. Application : système vis-écrou	136
Problème résolu	140
Exercices avec réponses	145
Exercices sans réponses	151
3 Hyperstatisme et mobilité des mécanismes	155
1. Hypothèses de l'étude	155
2. Graphe des liaisons d'un mécanisme	155
3. Torseurs statique et cinématique d'une liaison	156
4. Liaison équivalente	157
5. Liaisons en parallèle	158
6. Liaisons en série	161
7. Avantages et inconvénients d'un mécanisme isostatique par rapport à un mécanisme hyperstatique	163
8. Maintien du contact dans les liaisons	164
9. Chaîne continue fermée	165
10. Chaîne complexe	168
Problème résolu	172
Exercices avec réponses	176
Exercices sans réponses	185

DYNAMIQUE

1 Cinétique	192
1. Principe de conservation de la masse	192
2. Torseur cinétique	192
3. Torseur dynamique	193
4. Relation entre le moment cinétique et le moment dynamique	194
5. Énergie cinétique	194
6. Applications	194
7. Remarques	196
8. Moment d'inertie d'un solide par rapport à un axe	196
9. Opérateur d'inertie d'un solide	197
10. Base principale d'inertie	199
11. Les différents moments d'inertie	200
12. Théorème de Huyghens	201
13. Moment cinétique d'un solide	203
14. Énergie cinétique d'un solide	206
Problème résolu	209
Exercices avec réponses	212
Exercices sans réponses	216
2 Principe fondamental de la dynamique	221
1. Principe fondamental	221
2. Théorème des actions mutuelles	222
3. Cas particuliers	223
4. Applications	224
5. Expression du principe fondamental de la dynamique dans un repère non galiléen	227
6. Équilibrage dynamique	228
Problème résolu	232
Exercices avec réponses	235
Exercices sans réponses	242
3 Énergétique	248
1. Puissance	248
2. Travail	252
3. Énergie potentielle	253
4. Théorème de l'énergie cinétique	255
Problème résolu	260
Exercices avec réponses	263
Exercices sans réponses	268