

mini Manuel

de

Mécanique des solides



Yves Berthaud
Cécile Baron
Fatiha Bouchelaghem
Jean-Loïc Le Carrou
Bruno Daunay
Éric Sultan

→ L1/L2

→ IUT

531-26.1

**Cours
+
Exos**

DUNOD

Table des matières

1	Cinématique du solide indéformable	1
1.1	Définitions	1
1.2	Trièdres, bases, repères	3
1.3	Calcul des vecteurs vitesse et accélération	8
1.4	Vitesse et accélération des points d'un solide	11
1.5	Composition des mouvements	20
1.6	Mouvement plan sur plan	25
	<i>Points-clés</i>	27
	<i>Exercices corrigés</i>	29
	<i>Solutions des exercices</i>	36
2	Actions, liaisons	43
2.1	Action mécanique	44
2.2	Liaisons	52
2.3	Schématisation des systèmes mécaniques	75
	<i>Points-clés</i>	77
	<i>Exercices corrigés</i>	79
	<i>Solutions des exercices</i>	80
3	Statique des solides	83
3.1	Principe fondamental de la statique	83
3.2	Analyse des mécanismes	88
	<i>Points-clés</i>	96
	<i>Exercices corrigés</i>	97
	<i>Solutions des exercices</i>	108

4	Cinétique du solide indéformable	127
4.1	Torseur cinétique	127
4.2	Moments et opérateur d'inertie	132
4.3	Symétries matérielles et axes principaux d'inertie	141
4.4	Théorèmes des axes parallèles (Huygens)	150
4.5	Calcul du moment cinétique d'un solide	153
4.6	Énergie cinétique d'un solide	155
	<i>Points-clés</i>	157
	<i>Exercices corrigés</i>	160
	<i>Solutions des exercices</i>	163
5	Dynamique	168
5.1	Torseur dynamique	168
5.2	Relation entre le torseur cinétique et le torseur dynamique	169
5.3	Principe fondamental de la dynamique (PFD)	172
5.4	Principe fondamental de la dynamique en repère non galiléen	179
5.5	Principe fondamental de la dynamique appliqué à un système en rotation	180
5.6	Théorèmes énergétiques	184
	<i>Points-clés</i>	198
	<i>Exercices corrigés</i>	201
	<i>Solutions des exercices</i>	209
Annexe 1	Propriétés des torseurs	223
A.1.1	Champ de vecteurs antisymétriques	223
A.1.2	Vecteurs liés, libres	225
A.1.3	Champ de moment	225
A.1.4	Axe d'un torseur	227
Annexe 2	Unités	228
A.2.1	Unités du système international	228
A.2.2	Unités dérivées du système international	229
	Bibliographie	232
	Index	233