

IUT | LICENCE | ÉCOLES D'INGÉNIEURS

SCIENCES SUP

Cours et
exercices
corrigés

Alain Le Bot

Introduction aux vibrations aléatoires

DUNOD

Table des matières

Avant-propos	5
1 Processus stochastiques	7
1.1 Généralités sur les probabilités	7
1.2 Variable aléatoire	11
1.3 Vecteur aléatoire	18
1.4 Processus stochastique	23
1.5 Analyse spectrale	30
1.6 Continuité, dérivation et intégration	35
Exercices	48
Solutions	51
2 Vibrations en petites déformations	57
2.1 Oscillateur à 1 degré de liberté	57
2.2 Oscillateurs à n degrés de liberté	65
2.3 Solides déformables	84
Exercices	107
Solutions	110
3 Réponse spectrale des systèmes linéaires	117
3.1 Présentation du problème	117
3.2 Moyenne, corrélation et spectre de la réponse	118
3.3 Corrélation et spectre entre excitation et réponse	128
Exercices	133
Solutions	136

4	Probabilité de seuil et maximum	144
4.1	Densité de probabilité de la réponse	144
4.2	Dépassement de seuil	149
4.3	Occurrence des maxima	153
	Exercices	162
	Solutions	164
5	Processus de Markov	167
5.1	Position du problème	167
5.2	Probabilité de transition	168
5.3	Équation de Fokker-Planck	173
	Exercices	185
	Solutions	187
A	Distribution de Dirac	191
A.1	Définition de la distribution de Dirac	191
A.2	Multiplication par une fonction	192
A.3	Dérivation de la distribution de Dirac	193
A.4	Composition avec une fonction	194
A.5	Distribution de Dirac à plusieurs dimensions	195
A.6	Relation de fermeture	195
B	Transformée de Fourier	197
B.1	Transformée de Fourier des fonctions	197
B.2	Transformée de Fourier des distributions	198
C	Convolution	199
C.1	Convolution des fonctions	199
C.2	Convolution des distributions	200
D	Intégrales utiles	201
D.1	Fraction rationnelle	201
D.2	Quelques exemples	202
	Bibliographie	205
	Index	207