

SCIENCES SUP

Cours et exercices résolus

IUT • Écoles d'ingénieurs



CONSTRUCTION MÉCANIQUE

Transmission de puissance

Tome 1. Principes et Écoconception

3^e édition

Francis Esnault

DUNOD

Table des matières

AVANT-PROPOS	3
CHAPITRE 1 • SENSIBILISATION À LA PROBLÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE	6
I. LES PRINCIPALES SOURCES DE POLLUTION ET LEURS CONSÉQUENCES	6
1.1 Les pollutions atmosphériques	6
1.2 Les pollutions de l'eau et du sol	9
II. LA PROBLÉMATIQUE ÉNERGÉTIQUE	9
1.3 Les énergies fossiles	9
1.4 Les énergies renouvelables	12
CHAPITRE 2 • MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION ET ENVIRONNEMENT	23
2.1 Métaux et métalloïdes	23
2.2 Plastiques et élastomères	24
2.3 Analyse des constituants sur des réalisations courantes	40
2.4 Matériaux et fin de vie des systèmes techniques	43
CHAPITRE 3 • ÉCOCONCEPTION	49
3.1 Démarche de l'écoconception	49
3.2 Administration et écoconception	57
3.3 Étude de cas en génie mécanique	61
CHAPITRE 4 • LIAISONS – SCHÉMATISATION	78
4.1 Liaisons mécaniques et torseurs associés	79
4.2 Principe de la schématisation cinématiquement minimale	80
4.3 Exemples de réalisation de SCM	87
CHAPITRE 5 • DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES POUR LES LIAISONS DE TYPE « ENCASTREMENT »	91
5.1 Introduction	91
5.2 Dispositions constructives	92
CHAPITRE 6 • DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES POUR LES LIAISONS DE TYPE « PIVOT » SUR PALIERS LISSES	102
6.1 Introduction	102
6.2 Régimes de lubrification	102
6.3 Les coussinets massifs	107
6.4 Les coussinets minces	110
CHAPITRE 7 • DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES POUR LES LIAISONS :	
• DE TYPE « PIVOT » SUR PALIERS ROULANTS	
• DE TYPE « GLISSIÈRE » SUR PALIERS LISSES	114
7.1 Étude comparative (palier lisse/palier avec roulement)	114
7.2 Description d'un roulement	116

	7.3 Différents types de roulements	116
	7.4 Justification des règles de montage	117
	7.5 Énoncé des règles de montage pour les roulements à billes rigides, à rouleaux cylindriques et à rotule	123
	7.6 Énoncé des règles de montage pour les roulements à billes à contact oblique (à une rangée de billes), ou à rouleaux coniques	125
	7.7 Énoncé de règles de montage pour les arbres longs	128
	7.8 Montages particuliers	130
	7.9 Les butées	132
3	7.10 Liaison glissière	134
6	CHAPITRE 8 • LA LUBRIFICATION	143
6	8.1 Fluides newtonien et viscosités	143
6	8.2 Désignation normalisée d'une huile	146
9	8.3 Modification de la viscosité	147
9	8.4 Classification et provenance des lubrifiants	148
9	8.5 Fonction des lubrifiants	148
12	8.6 Les lubrifiants liquides	150
23	8.7 Les lubrifiants semi-liquides ou graisses	150
23	8.8 Les lubrifiants solides	151
24	8.9 Techniques de lubrification	151
40	8.10 Exemples de réalisations	156
43	CHAPITRE 9 • ÉTANCHÉITÉ	161
49	9.1 Classification des solutions technologiques	161
49	9.2 Étanchéité statique (ES)	162
57	9.3 Étanchéité dynamique de rotation (EDR)	164
61	9.4 Étanchéité dynamique de translation (EDT)	169
	9.5 Exemples de réalisations	175
78	CHAPITRE 10 • ÉTUDE CINÉMATIQUE DES ENGRENAGES	181
79	10.1 Le torseur cinématique, définition et propriétés	181
80	10.2 Mouvement plan sur plan	183
87	10.3 Profils conjugués	186
	10.4 Axoïdes	191
91	CHAPITRE 11 • ENGRENAGES À AXES PARALLÈLES	198
91	11.1 Engrenages cylindriques à denture droite	198
92	11.2 Définition complète d'une denture droite	199
102	11.3 Problèmes liés à l'engrènement	203
102	11.4 Les corrections de denture	204
102	11.5 Exemples de calcul	204
107	11.6 Les engrenages cylindriques à denture hélicoïdale et axes parallèles	206
110	11.7 Efforts transmis aux paliers par des engrenages à axes parallèles	210
	CHAPITRE 12 • ENGRENAGES À AXES NON PARALLÈLES	218
114	12.1 Engrenages coniques à axes concourants	218
114	12.2 Engrenages à axes non concourants, dits engrenages « gauches »	223
116	INDEX	238

Francis Esnault



3^e édition

CONSTRUCTION MÉCANIQUE

Transmission de puissance Tome 1. Principes et Écoconception

Ce cours de technologie, qui couvre l'ensemble de la construction mécanique, s'adresse aux étudiants de l'enseignement technique supérieur (STS, IUT, IUP, écoles d'ingénieurs...). Ce cours, décomposé en trois tomes, réunit ainsi le large éventail de connaissances que la construction mécanique met en application : cinématique du point et du solide, résistance des matériaux, technologie de construction, écoconception...

Le premier tome de cette série traite des principes transversaux et des fondamentaux dont le lecteur découvrira les applications dans les deux autres tomes où sont étudiés les organes participant à la transmission de puissance. Le cours, clair et concis, est accompagné d'applications et d'exemples concrets. À la fin de chaque chapitre, des exercices résolus permettent à l'étudiant de valider ses connaissances.

Cette nouvelle édition est entièrement refondue pour tenir compte des progrès technologiques et des contraintes environnementales dans l'industrie. L'étudiant trouvera ainsi une nouvelle partie consacrée à la problématique environnementale dans la construction mécanique, à l'impact des matériaux sur l'environnement et à l'écoconception (nature des matériaux, modes de fabrication, énergie mise en œuvre, logistique, pollution, récupération, législation).

Construction mécanique. Transmission de puissance

- Tome 1 : Principes et Écoconception
- Tome 2 : Applications : Modification de la vitesse et du mouvement, embrayages, limiteurs de couple, boîtes de vitesses manuelles et automatiques, réducteurs, freins
- Tome 3 : Applications : Roues libres, courroies, chaînes, variateurs de vitesse, joints d'accouplement, rendement des transmissions

FRANCIS ESNAULT

Est professeur agrégé en classes de techniciens supérieurs et en école d'ingénieurs.

MATHÉMATIQUES

PHYSIQUE

CHIMIE

SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

INFORMATIQUE

SCIENCES DE LA VIE

SCIENCES DE LA TERRE



www.dunod.com

