

Guillaume SABATIER
François RAGUSA
Hubert ANTZ

**BEP / CAP
BAC PRO**

MANUEL DE TECHNOLOGIE MÉCANIQUE



25 leçons
avec exercices corrigés
+
auto-évaluation
des compétences

DUNOD

Table des matières

	Avant-propos	IX
	Compétences associées à chaque savoir et évaluation de l'élève	XI
Chapitre 1	Analyse fonctionnelle	1
1.1	Exemple d'architecture fonctionnelle pour une automobile	1
1.2	Énoncé fonctionnel du besoin (méthode APTE)	3
1.3	La démarche de l'analyse fonctionnelle	3
1.4	L'analyse de produits existants	5
Chapitre 2	Dessin technique : vulgarisation et normalisation	11
2.1	Le dessin technique (ou industriel)	11
2.2	Formats normalisés	15
2.3	Échelle	15
2.4	Cartouche	16
2.5	Nomenclature	16
Chapitre 3	Représentation en vue extérieure d'une pièce sur un dessin technique	21
3.1	Projection orthogonale	21
3.2	Disposition et alignement des vues	23
3.3	Traits	25
3.4	Vues utiles	26
3.5	Vue interrompue	26
3.6	Vue partielle	27
3.7	Demi-vue	27
3.8	Vue auxiliaire	27
Chapitre 4	Représentation en coupe d'une pièce ou d'un mécanisme sur un dessin technique	31
4.1	Coupes et sections	31
4.2	Demi-coupes	33
4.3	Coupe partielle	33
4.4	Coupe brisée	34
4.5	Section	35
Chapitre 5	Volumes et surfaces	41
5.1	Surfaces planes	41
5.2	Solides	43
5.3	Position entre deux surfaces ou deux volumes	44
5.4	Cylindres de révolution	45
5.5	Formes des pièces mécaniques	45
5.6	Profilés	53

Chapitre 6	Matériaux	55
6.1	Principaux éléments d'alliage	55
6.2	Associations de fer et de carbone	57
6.3	Aluminium et alliages	62
6.4	Désignation des alliages d'aluminium	63
6.5	Cuivre et alliages	64
6.6	Désignation des alliages de cuivre	64
6.7	Matières plastiques	65
Chapitre 7	Procédés d'obtention des pièces	75
7.1	Frittage et métallurgie des poudres	75
7.2	Forgeage	76
7.3	Chaudronnerie	78
7.4	Électroérosion	81
7.5	Fonderie	81
7.6	Assemblage	86
7.7	Usinage	90
7.8	Finition	93
Chapitre 8	Liaisons élémentaires dans un mécanisme	95
8.1	Liaisons mécaniques	95
8.2	Translation et rotation	99
8.3	Classes d'équivalence cinématique	100
8.4	Liaisons normalisées et représentations	101
Chapitre 9	Schéma cinématique minimal d'un mécanisme	103
9.1	Définitions et méthodes	103
Chapitre 10	Ajustements	107
10.1	Tolérances dimensionnelles	108
10.2	Assemblages	109
Chapitre 11	Cotation fonctionnelle	117
11.1	Cote condition	117
11.2	Chaîne de cotes	118
11.3	Tolérances	119
11.4	Conditions maximale et minimale	119
Chapitre 12	Spécifications géométriques	121
12.1	Nécessité de l'indication de spécifications géométriques sur les plans	121
12.2	Notations des spécifications géométriques sur les plans et méthode d'exécution	122
12.3	Symboles des spécifications géométriques	122
12.4	Spécifications de forme	123
12.5	Spécifications d'orientation	125
12.6	Spécifications de position	125
12.7	Spécifications de battement	127
Chapitre 13	Spécifications de surface	133
13.1	Nécessité de l'étude et de l'indication des états de surface	133
13.2	Topographie des surfaces	134
13.3	Rugosité	134
Chapitre 14	Métrologie	137
14.1	Pied à coulisse	137
14.2	Micromètre intérieur ou extérieur	140

14.3	Peigne	141
14.4	Comparateur	142
14.5	Machine à mesurer tridimensionnelle et colonne de mesure	143
14.6	Mesure de la rugosité	144
Chapitre 15	Guidage en rotation	145
15.1	Expression fonctionnelle du besoin	146
15.2	Les différents principes et moyens mis en œuvre	146
15.3	Guidage en rotation par contact direct	147
15.4	Guidage en rotation obtenu par interposition de bagues de frottement	148
15.5	Guidage en rotation réalisé par roulement	150
15.6	Liaison pivot obtenue par interposition d'un film d'huile	156
15.7	Tableau comparatif des différentes familles de guidages en rotation	158
Chapitre 16	Guidage en translation	161
16.1	Fonctions d'un guidage en translation	161
16.2	Solutions constructives d'un guidage en translation	162
16.3	Précision d'un guidage en translation	162
16.4	Guidage par contact direct	163
16.5	Guidage par contact indirect	165
Chapitre 17	Filetages, taraudages et liaisons encastremets	169
17.1	Vis	169
17.2	Écrous	170
17.3	Assemblages démontables	171
17.4	Représentation des éléments filetés	174
17.5	Cotation des éléments filetés	176
17.6	Chanfreins d'entrée et gorges de dégagement	177
17.7	Classes de qualité	177
17.8	Réalisation des assemblages	178
17.9	Rondelles d'appui	187
17.10	Types d'écrous	187
17.11	Freinage des vis et des écrous	189
17.12	Liaisons démontables obtenues par goupillage	192
17.13	Liaisons arbre-moyeu	193
17.14	Liaisons encastrement non démontables	194
Chapitre 18	Étanchéité et lubrification des mécanismes	201
18.1	Étanchéité	201
18.2	Lubrification	206
Chapitre 19	Transformation et transmission de l'énergie	209
19.1	L'énergie	209
19.2	La transmission du mouvement	215
19.3	Transformation du mouvement mécanique	227
19.4	Accouplements	232
19.5	Freins	240
19.6	Appareils de transformation de l'énergie et de commande	243
Chapitre 20	Statique : étude du comportement des solides immobiles dans un repère	265
20.1	Quelques notions importantes	266
20.2	Types d'actions mécaniques	269
20.3	Actions mécaniques transmissibles dans certaines liaisons (cas de liaisons parfaites)	270
20.4	Actions mécaniques et moments modélisables par un torseur	271

	20.5	Principe fondamental de la statique (PFS)	273
	20.6	Frottement et adhérence	279
Chapitre 21		Cinématique : étude de la position et du mouvement des solides par rapport à un repère	285
	21.1	Définitions	286
	21.2	Rotation et translation	287
	21.3	Repère absolu et repères utilisés	287
	21.4	Trajectoires	287
	21.5	Détermination des vitesses	289
	21.6	Méthodes graphiques de détermination des vitesses	291
Chapitre 22		Dynamique : étude du comportement des solides en mouvement par rapport à un repère	297
	22.1	Énergétique	297
	22.2	Dynamique	301
Chapitre 23		Résistance des matériaux	309
	23.1	Définitions	309
	23.2	Hypothèses générales	310
	23.3	Contraintes	311
	23.4	Traction et compression	312
	23.5	Cisaillement	313
	23.6	Torsion	314
	23.7	Flexion simple	315
Chapitre 24		Structure et traitements des matériaux	321
	24.1	Définitions	321
	24.2	Étude des liaisons métalliques	322
	24.3	Polymères : étude des liaisons de Van der Waals	323
	24.4	Céramiques : étude des liaisons covalentes	324
	24.5	Étude des fibres et composites	325
Chapitre 25		Caractéristiques mécaniques et essais des matériaux	331
	25.1	Définitions	331
	25.2	Essai de traction	332
	25.3	Essai de dureté	333
	25.4	Essai de résilience	334
	25.5	Essai de fluage	335
	25.6	Essai de fatigue	336
	25.7	Photoélasticité	337
	25.8	Extensométrie	338
		Corrigés des exercices	341
		Index	345

Guillaume Sabatier
François Ragusa
Hubert Antz



MANUEL DE TECHNOLOGIE MÉCANIQUE

Résolument pédagogique, ce **manuel de technologie mécanique** constitue un outil de travail efficace destiné aux élèves de CAP, BEP et Baccalauréats professionnels industriels : maintenance des véhicules motorisés, maintenance des systèmes industriels, carrosserie, électrotechnique, électronique, productique mécanique, etc.

Agrémenté de nombreux schémas explicatifs, chaque chapitre présente une leçon détaillée sur des systèmes mécaniques concrets (relation entre les fonctions techniques des ensembles et sous-ensembles). Cette leçon est suivie d'**exercices d'application corrigés**. Les **25 leçons** abordent les thématiques suivantes :

- dessin industriel,
- analyse fonctionnelle et structurelle des systèmes mécaniques,
- métrologie,
- guidages par roulement,
- étanchéité et lubrification des mécanismes,
- transformation et transmission de l'énergie,
- statique, cinématique et dynamique,
- matériaux.

Ce manuel apporte ainsi aux élèves les **compétences théoriques et techniques** nécessaires à l'acquisition de la technologie en génie mécanique.

GUILLAUME SABATIER
est professeur de génie
mécanique en lycée
professionnel et en centre de
formation d'apprentis (CFA).

FRANÇOIS RAGUSA
est professeur certifié de
génie mécanique en lycée
technique.

HUBERT ANTZ
est professeur de génie
mécanique en centre de
formation d'apprentis (CFA).



www.dunod.com

