

Sommaire

PARTIE 1 : Mécanique des fluides

Chapitre 1	Hydrostatique (Révisions PCSI)	11
	• Exercices avec solution détaillée	
	101. Forces de pression	12
	102. Champ de pesanteur apparent	16
Chapitre 2	Écoulements parfaits	23
	• Exercices avec solution détaillée	
	201. Tourbillon	24
	202. Vidange d'un tube coudé	29
	203. Étude d'un régime transitoire	34
	204. Mise en mouvement d'une boule par un fluide	39
	205. Cavité, bulle dans un fluide	48
	206. Étude de la houle	57
	• Exercices corrigés	
	207. Vase de Tantale	67
	208. Tube en rotation	71
	209. Tube en U en rotation	73
	210. Modification de la largeur ou de la profondeur d'un canal	77
	211. Force sur un hangar	85
Chapitre 3	Fluides visqueux	93
	• Exercices avec solution détaillée	
	301. Régulateur de débit	94
	302. Film fluide sur plan incliné	97
	303. Mesure du coefficient de viscosité dynamique de l'eau liquide	101
	304. Viscosimètre à billes	109
	305. Viscosimètre de Couette	115
	306. Oscillations d'une plaque dans un fluide visqueux	122
	• Exercices corrigés	
	307. Mesure de la vitesse d'écoulement d'un fluide	127
	308. Influence de la viscosité sur les oscillations d'un fluide	129
Chapitre 4	Bilans dynamique et thermodynamique	135
	• Exercices avec solution détaillée	
	401. Entonnoir en bout de tube	136
	402. Jet sur une plaque	138
	403. Tourniquet de foire	144
	404. Ressaut hydraulique	147
	405. Houle en eau peu profonde	153
	406. Onde de choc droite	160
	• Exercices corrigés	
	407. Vidange d'un tube coudé	166
	408. Propagation d'une	166

PARTIE 2 : Électromagnétisme 175

Chapitre 1 Équations de Maxwell 177

• **Exercices avec solution détaillée**

101. Câble coaxial en régime stationnaire 178

102. Câble coaxial en régime sinusoïdal 185

• **Exercice corrigé**

103. Condensateur en régime variable 192

Chapitre 2 Induction électromagnétique 199

• **Exercices avec solution détaillée**

201. Mouvement d'une bobine en présence d'un champ magnétique 200

202. Quantité d'électricité induite 205

203. Mise en rotation d'une sphère chargée 208

• **Exercices corrigés**

204. Barres sur rails 212

205. Lévitiation d'une spire conductrice 217

206. Moteur synchrone 220

207. Déplacement de deux spires 225

208. Chute d'un aimant dans un tuyau cylindrique 229

PARTIE 3 : Physique des ondes 235

Chapitre 1 Corde vibrante 237

• **Exercices avec solution détaillée**

101. Deux cordes mises bout à bout 238

102. Absence d'onde réfléchie 242

• **Exercices corrigés**

103. Amortissement par « rayonnement » 245

104. Trois cordes 249

105. Corde plombée 254

106. Corde avec raideur 258

107. Oscillations forcées – Bilan d'énergie 263

108. Corde de guitare 270

Chapitre 2 Ondes acoustiques 275

• **Exercices avec solution détaillée**

201. Son émis par un réacteur d'avion 276

202. Tuyau d'orgue 278

203. Sphère pulsante 282

204. Résonateur 287

• Exercices corrigés

205. Isolation acoustique	293
206. Tuyaux sonores de section variable	297
207. Tuyau déformable	306
208. Ondes acoustiques dans un solide	310
209. Ondes dans un tuyau à section rectangulaire	312

Chapitre 3 Ondes Électromagnétiques 317

• Exercices avec solution détaillée

301. Interférences	318
302. Réflexion sur un métal, pression de radiation	320
303. Polarisation rotatoire	326
304. Onde guidée	328
305. Ligne sans pertes	333
306. Couche semi-réfléchissante	337

• Exercices corrigés

307. Miroir multicouches diélectriques	342
308. Ondes dans un plasma idéal	348
309. Réflexion sur un plasma	351

PARTIE 4 : Optique ondulatoire 359

Chapitre 1 Interférences 361

• Exercices avec solution détaillée

101. Interféromètre de Michelson	362
102. Influence de la largeur de la fente source	369
103. Interféromètre de Michelson en coin d'air	373

• Exercices corrigés

104. Étoile double	379
105. Largeur spectrale de raie	384
106. Spectrométrie à transformée de Fourier	391
107. Couleurs interférentielles	399

Chapitre 2 Diffraction 405

• Exercices avec solution détaillée

201. Apodisation	406
202. Diffraction à l'infini	412

• Exercices corrigés

203. Filtrage spatial	418
204. Monochromateur	422

PARTIE 5 : Thermodynamique 427

Chapitre 1 Énergie et entropie 429

- **Exercices avec solution détaillée**
- 101. Compressions d'un gaz 430
- 102. Transformation quasi statique irréversible 434
- 103. Création d'entropie 437
- 104. Cycle à trois transformations 442
- 105. « Turbopropulseur » 446

Chapitre 2 Diffusion thermique 451

- **Exercices avec solution détaillée**
- 201. « Isolation » d'une conduite 452
- 202. Régulation thermique par ailette 457
- 203. Phénomènes instationnaires 462
- 204. Impression de chaud ou de froid au « contact » 468
- 205. Bouffée de chaleur 472
- **Exercices corrigés**
- 206. Transfert d'énergie thermique entre deux corps 476
- 207. Barre parcourue par un courant 481
- 208. Échangeur d'énergie thermique 485
- 209. Formation d'une couche de glace 491

Chapitre 3 Diffusion de particules 497

- **Exercices avec solution détaillée**
- 301. Bilan de particules 498
- 302. Diffusion dans un milieu actif – Réacteur à neutrons 502
- **Exercices corrigés**
- 303. Diffusion à contre courant 507
- 304. Réalisation d'une jonction par diffusion 510

PARTIE 6 : Conversion de puissance 515

Chapitre 1 Conversion électromagnétique statique 517

- **Exercices avec solution détaillée**
- 101. Transformateur pour alimenter une ampoule basse tension 518
- 102. Transformateur et transfert de puissance 521
- **Exercices corrigés**
- 103. Transformateur non parfait : pertes fer par hystérésis 526
- 104. Transformateur d'impulsions 532

Chapitre 2	Conversion électromécanique	539
	• Exercices avec solution détaillée	
	201. Modélisation d'une machine à courant continu.....	540
	202. Fonctions de transfert d'un moteur à courant continu	547
	• Exercice corrigé	
	203. Le moteur linéaire	554

Chapitre 3	Conversion électronique	563
	• Exercices avec solution détaillée	
	301. Moteur à courant continu alimenté par hacheur série	564
	302. Hacheur indirect à stockage inductif	570
	• Exercice corrigé	
	303. Étude d'un onduleur.....	576

PARTIE 7 : Électronique des signaux et des systèmes..... 581

Chapitre 1	Électronique des systèmes linéaires	583
	• Exercices avec solution détaillée	
	101. Diagramme asymptotique.....	584
	102. Montages déphaseurs	589
	103. Filtre passe-bande à deux A.O.	592
	104. Filtre du type Butterworth	597
	105. Une application du multiplieur	606
	• Exercices corrigés	
	106. Passe-bande à paramètres ajustables	610
	107. Coupe-bande.....	616

Chapitre 2	Commande d'un système	623
	• Exercices avec solution détaillée	
	201. Rétroaction et propriétés d'un amplificateur	624
	202. Oscillateur quasi sinusoïdal.....	628
	203. Oscillateur à relaxation.....	638
	• Exercices corrigés	
	204. Moteur à courant continu à vide puis en charge	645
	205. Oscillateur à fréquence commandée par une tension	651
	206. Boucle à verrouillage de phase	659
	207. Intégrateur	660